

ŘADA B
PRO KONSTRUKTÉRY
ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXVI/1977 ČÍSLO 2

V TOMTO SEŠITĚ

Spojení věda-technika-výroba . . .	41
ELEKTRONIKA KOLEM NÁS	
Zdroje, měniče, jističe	
Stabilizovaný zdroj 0,3 až 7,5 V . . .	42
Stabilizátor síťového napětí . . .	42
Měnič pro zářivku . . .	43
Jističní stabilizátorů proti	
přetížení a zkratu . . .	43
Indikátor poklesu napětí baterie . . .	45
Měřicí a zkoušecí přístroje	
Předzesilovač k osciloskopu . . .	46
Měřič ní kmitočtu . . .	46
Generátor impulsů s IO . . .	47
Číslicové nastavitelné zesílení . . .	47
Zkoušeč krystalů . . .	48
Elektronický přepínač k osciloskopu . . .	48
Jednoduchý termostát pro oscilátor . . .	49
Zkoušečka obvodů s IO . . .	49
Regulátory teploty . . .	50
Pomocná zařízení do motorových vozidel	
Digitální indikátor hladiny paliva . . .	52
Univerzální otáčkoměr . . .	53
Jednoduchý omezovač rychlosti . . .	53
Indikátor stavu autobaterie . . .	54
Intervalové spínače . . .	55
Elektrotechnika ve fotografii	
Sdružený expozimetr a teploměr . . .	56
Elektronické blesky a jejich napáječe . . .	57
Aplikovaná elektronika	
Senzorové ovládání . . .	61
Magická stolní lampa . . .	65
Prodloužení doby života suchých článků . . .	67
Optoelektronický hudební nástroj . . .	71
Poznámky autorů AR B6/76 k dopisům čtenářů . . .	72
Deska s oboustrannými plošnými spoji multimetru z AR B5/76 . . .	74
Zajímavá zapojení . . .	76

AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA B

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství Magnet, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 57-1. Šéfredaktor ing. F. Smolik, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminec, L. Hlinský, P. Horák, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, ing. J. Jaroš, doc. ing. dr. M. Joachim, ing. F. Králík, prom. fyz. L. Kryška, PhDr. E. Křížek, ing. I. Lubomírský, K. Novák, ing. O. Petráček, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Ženišek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51-7, šéfred. linka 354, redaktor. I. 353. Ročně vyjde 6 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, celoroční předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotlivých ozbrojených sil vydavatelství Magnet, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Naše vojsko, n. p., závod 08, 162 00 Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerce přijímá vydavatelství Magnet, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hodině. Číslo indexu 46044.

Toto číslo vyšlo 11. března 1977
© Vydavatelství MAGNET, Praha

Každý z nás již mnohokrát slyšel a četl o tom, že stojíme na prahu vědeckotechnické revoluce, zcela jistě si však ne každý uvědomuje, že jde o proces, který se dotýká každého z nás, že vědeckotechnická revoluce mění nejen způsob výroby, požadavky na vzdělání atd., ale i způsob našeho života.

Je třeba si uvědomit, že vědeckotechnická revoluce je trvalou a univerzální proměnou výrobních sil, že vědecké objevy a technické převraty dynamizují celý lidský život, a že mezi člověkem a jeho dílem se rozvíjí složitá dialektika, jejímž výsledkem je změna tradičního způsobu života. Současný pokrok vědy a techniky postihuje (i když ne zatím zcela zřetelně vždy a všude) základní dimenze lidské existence, tj. způsob života i práce, vztah mezi člověkem a přírodou, strukturu osobnosti i vztahy mezi lidmi. Charakteristickým rysem je např. to, že rozvoj tvůrčích sil každého jednotlivce nabývá povahy rozhoďujícího parametru ve vývoji společnosti a celé civilizace.

Již i počátky vědeckotechnické revoluce podstatně zvýšily životní úroveň, a to téměř na celém světě, avšak v mezích kapitalismu nestačí převrátit úroveň života, změnit jeho kvalitu. Tento úkol je nesnadný i za socialismu, neboť ustálený rytmus života a ustálené společenské formy přežívají díky vrozenému konzervatismu lidí jako celku a odolávají i soustředěnému náporu faktů, situací, přesvědčování apod.

Proto je třeba si uvědomit, že nejsou prázdnymi frázemi slova o nutnosti nově, socialisticky žít, a nutnosti neustále se vzdělávat, o nutnosti uvést v život ustavičný proces rozvoje člověka – neboť toto vše je stejně jako důsledkem, tak i podmínkou rozvoje vědeckotechnické revoluce, která je zase podmínkou dobudování vyspělé socialistické společnosti.

Typickou známkou, prvním příznakem a zároveň nezbytným předpokladem změn, které ve společnosti a v celém chodu dějin vyvolává vědeckotechnická revoluce, je nové postavení vědy. V současných převratech ve výrobě současně s postupem zespočetnění výroby prostupuje věda celý výrobní postup, srůstá s ním a mění se tak v nejrivolnější a univerzální výrobní sílu společnosti. Je v tomto smyslu – podle Marx – výrobní silou jakožto tvůrce žádostí, rozporů a perspektiv. V minulosti obvykle věda postupovala až za průmyslem, dnes si razí vlastní, samostatnou cestu a do historie vniká nová zákonitost: čím vyspělejší je průmyslová země, tím více se její hospodářský – a pak i sociální – pokrok stává závislým na postupu vědy. V nejvyspělejších státech se dokonce náklady na vědu a výzkum již vyrovnávají investicím do jednotlivých odvětví průmyslu! Ve většině zemí se počet pracovníků ve výzkumu, vývoji a ve vědeckých ústavech zdvojnásobuje za osm až dvanáct let, v SSSR dokonce za šest let! Rozsah nákladů na vývoj, výzkum, a na vědecké ústavy se v SSSR zdvojnásobil např. za 5 let! Lze počítat s tím, že se tento trend udrží i v dalších letech. Pro zajímavost lze ještě uvést, že polovina všech vědeckých dat, s nimiž se operuje v nejrůznějších oblastech praxe, byla získána v posledních patnácti letech; navíc se tato doba stále zkracuje.

Vždyť si můžeme dát jasný příklad: ještě před několika lety by se např. kapesní kalkulačka považovala obecně za „zážrak“, stejně jako digitální měřicí přístroje, displeje LED a s tektými krystaly atd. Dnes všichni obvykle máme snahu brát tyto divy techniky jako samozřejmost – a to není správné. Cílem každého by měla být snaha podílet se na vědeckotechnickém rozvoji, přispět svoji troškou „do mlýna“, to znamená nepovažovat za samozřejmé to, co nás obklopuje, snažit se alespoň porozumět a podle svých schopností podporovat rozvoj vědeckotechnické revoluce, pochopit úlohu vědy v současném životě a počítat s ní.

Ovšem ne každý z nás může být vědec, každý nemůže mít pochopitelně předpoklady a vědomosti, které by mu umožnily zapojit se mezi vědecké kádry. Proto však bylo uvedeno do života heslo které dává každému možnost zapojit se do procesu vědeckotechnické revoluce, „popohnat“ vývoj kupředu. Jde o heslo, které je v titulku tohoto úvodu.

Sebevětší úspěchy vědy by nebyly nikomu nic platné, kdyby se výsledky vědeckých bádání nerealizovaly, nebo naopak, kdyby vědci pracovali bez ohledu na společenské potřeby.

To, aby vědeckých výzkumů mohla využít technika, vyžaduje zcela jiný přístup k řešení technických, technologických a výrobních programů a postupů. Vyžaduje to vyšší kvalifikaci nejen vedoucích pracovníků, organizačních pracovníků, pracovníků aplikovaného vývoje a výzkumu, ale i vyšší kvalifikaci pracovníků, kteří se podílejí na bezprostřední výrobě, tedy jednak daleko větší sepětí vědy, techniky a výroby, a jednak i zcela jiný, kvalifikovaný a odpovědný přístup ke všem problémům, novinkám, studiím, využití volného času atd. Neklamme proto sami sebe – s tím, s čím jsme vystačili až dosud, s tím již i v blízké budoucnosti zcela jistě nevystačíme. Chceme-li být platnými členy socialistické společnosti, je třeba si uvědomovat všechny souvislosti, které přináší a vytváří vědeckotechnická revoluce, chápat je a především se jimi řídit. A to jistě není a nikdy v budoucnosti ani nebude snadné. Přitom-svůj díl odpovědnosti za budoucnost máme všichni.

Ucelené poznatky o všech aspektech vědeckotechnické revoluce se průběžně a postupně formují; některé jsou již nesporné a jednoznačné, některé jsou předmětem výzkumu a bádání.

A závěr? I my se snažíme podle našich možností zvyšovat znalosti a rozhled amatérů i profesionálů – vždyť při dnešním rychlém rozvoji techniky je každý, kdo se specializuje v jednom oboru, ve všech dalších oborech amatér. Proto je skladba našeho časopisu taková, jaká je. A podaří-li se nám alespoň trochu přispět ke splnění vytyčeného cíle, tj. k rychlejšímu cyklu věda – technika – výroba, budeme spokojeni.

Elektronika kolem nás

Dr. L. Kalás

Úvod

Když tak listujeme v zahraničních časopisech, konstatujeme, že:

1. technika kráčí kupředu tak rychle, že to už není ani kráčení, ale spíše let nadzvukovou rychlostí;

2. co včera ještě bylo novinkou, dnes je už beznadějně zastaralé;

3. jsou stále nové a nové věci v elektronice, o nichž už řadový amatér (a často i profesionál) – ač by je jistě potřeboval a využil – nemůže ani snít;

4. když se podíváme na různá zapojení v zahraničních časopisech, už pomalu ani nevíme, o čem jedná, protože místo klasických obvodů jsou v nich převážně „švábi“, o kterých víme velmi často jen málo, nebo nic;

5. když stále nestudujeme a nesledujeme děn ze dne soustavně vývoj, lze jen těžko udržet krok;

6. se nové součástky množí geometrickou řadou, ale naše možnosti je opatřit zůstávají stále stejné (tj. minimální);

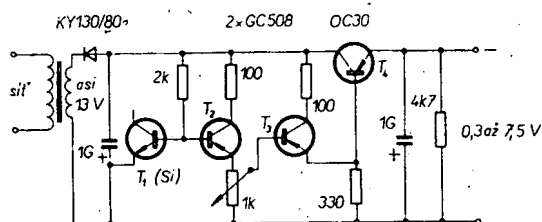
7. však přesto je nezbytné, abychom se seznámili alespoň s některými novými a perspektivními obvody, které u nás dosud nejsou běžné k dostání,

a proto, vážení čtenáři, nezlobte se na autora těchto řádků, že některá ze součástek v zapojeních, která popisuje, není k dostání u pultu v obchodech, až však jednou budou k dostání, budete si s nimi vědět rady.

Zdroje, měniče, jističe

Stabilizovaný zdroj 0,3 až 7,5 V

Při stabilizaci malých napětí s běžnými Zenerovými diodami musíme obvykle použít odporový dělič. V zapojení na obr. 1 se místo Zenerovy diody používá přechod emitor-



-báze libovolného křemíkového tranzistoru. Na výstupu stabilizátoru dostaneme plynule říditelné napětí již od 0,3 V. Použijeme-li k usměrnění střídavého napětí Graetzovo zapojení, bude výstupní napětí až 11 V. Maximální možný odběr proudu je dán transformátorem, typem usměrňovacích diod a typem tranzistoru T_1 . Při trvalém odběru větších proudů malých napětí bude třeba tranzistor opatřit chladičem. V uvedeném zapojení může být odběr proudu maximálně 250 mA. Výstupní napětí se řídí potenciometrem.

Rádiotechnika č. 2/1972

Vytvoření symetrického zdroje

Stává se, že z jednoduchého zdroje bychom potřebovali vytvořit zdroj symetrický, tj. s nulou uprostřed (mnohdy to vyžaduje napájení integrovaných obvodů např. operačních zesilovačů) a přitom máme k dispozici jen jednoduchý zdroj (např. síťový zdroj nebo baterii, z níž nelze vyvést symetrické napětí, kupř. destičkovou baterii 9 V).

Zapojení, kterého můžeme využít, je na obr. 2. Zapojení se napájí z destičkové baterie 9 V, z nesymetrického napětí 9 V je vytvořeno napětí symetrické (v tomto případě $\pm 4,5$ V pro malý odběr proudu). Vhodnou úpravou – změnou odporů R_1 , R_2 , R_3 , R_4 lze zapojení upravit pro jiné napájecí napětí i jiný odběr proudu.

Ubytkem napětí na odporu R_1 , popř. R_2 se otevírají oba tranzistory, jejichž báze jsou od sebe odděleny diodami D_1 a D_2 . Tranzistory pracují jako emitorové sledovače zapojené v „protifázi“. V bodě A se vytvoří „umělá zem“, která rozdělí původní napětí přibližně na dvě stejné poloviny. Kdyby byl rozdíl mezi napětím kladné a záporné větve větší, zmenšíme poněkud odpor k bázi toho tranzistoru, který je ve větvi s menším napětím, nebo použijeme párované tranzistory.

Radio plans č. 8/1976

Stabilizátor síťového napětí 75 W

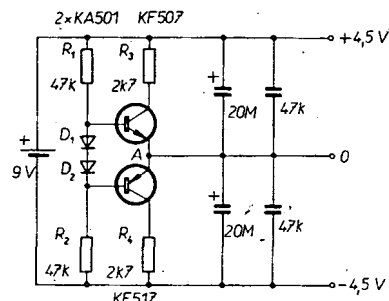
Mnozí vědí, co je to za trápení, když síťové napětí kolísá a naše přístroje, napájené ze sítě, klamou. Zvlášť nepříjemné je to při zvětšování barevných fotografických snímků, při němž v uvedeném případě nelze dosáhnout přijatelných výsledků. Stabilizátory jsou sice občas v prodeji, ale bývají určeny pro napájení televizních přijímačů (pro příkon 300 W nebo i více). Pro amatérský

zvětšovací přístroj však postačuje stabilizátor asi pro 75 W (napájíme jím žárovku i časový spínač).

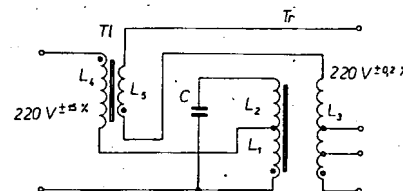
Jedná se o magnetický stabilizátor, v němž se používá jedna tlumivka a jeden transformátor. Na výstupu kombinací odboček vinutí a kondenzátoru dostaneme stabilizované střídavé napětí, které při kolísání sítě o ± 15 % bude stabilní $\pm 0,2$ %.

Zapojení stabilizátoru je na obr. 3. Transformátor i tlumivku musíme pečlivě navinout, každou vrstvu vinutí prokládat, jednotlivá vinutí vzájemně izolovat. Začátky vinutí jsou označena tečkou, vinout je třeba stále stejným směrem. Stabilizátor je navržen na trvalý provoz 75 W, přetížením se mění výstupní napětí.

Transformátor Tr je navinut na jádru



Obr. 2. Symetrické výstupní napětí z nesymetrického



Obr. 3. Stabilizátor síťového napětí (75 W)

M34a s výškou středního sloupku 35 mm, plechy jsou skládány střídavě;

L_1 má 290 z drátu o $\varnothing 0,6$ mm,

L_2 má 290 z drátu o $\varnothing 0,2$ mm,

L_3 má 590 z drátu o $\varnothing 0,4$ mm s odbočkou na 550, a 570, závitů.

Tlumivka Tl je navinuta na jádru EI32 s výškou svazku 25 mm, vzduchová mezera je 0,8 mm.

Tlumivka má vinutí

L_4 , 600 z drátu o $\varnothing 0,6$ mm,

L_5 , 150 z drátu o $\varnothing 0,4$ mm.

Kondenzátor C má kapacitu 2 až 4 μF , musí být dimenzován na střídavé napětí 250 V (typ TC682 nebo WK70744 – 2,5 μF , WK70745 – 4 μF). Výstupní napětí upravíme volbou kapacity kondenzátoru C a volbou odbočky na cívce L_1 .

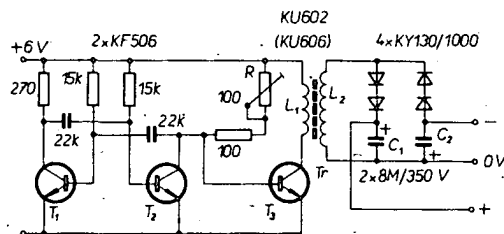
Hobby č. 12/1975

Měnič napětí

Léckdy se porouchá vysokonapěťový transformátor v televizním přijímači a po výměně je nám líto vyhodit jeho feritové jádro, ačkoli upotřebení pro ně lze najít jen těžko. Jádro má obvykle čtvercový tvar, je složeno ze dvou půlek tvaru U, boční sloupky mají obvykle kruhovitý průřez. Jádro lze použít např. při konstrukci měniče na napětí několik set voltů pro různá použití. Měniče tohoto druhu jsou určeny pro malý odběr proudu (obvykle několik miliampér nebo desítek mikroampér) například pro napájení obrazovek osciloskopů (přenosných), rentgenometrů, indikátorů a měřicích zařízení apod.

Zapojení měniče je na obr. 4. Měnič má tři tranzistory, podle zátěže na výstupu je odběr z baterie 1 až 2 A (při napájecím napětí 6 V). Měnič pracuje s cizím buzením, signál oscilátoru s tranzistory T_1 a T_2 buď tranzistor T_3 , který pak pracuje na kmitočtu oscilátoru. Kmitočet oscilátoru můžeme měnit změnou kapacit vazebních kondenzátorů mezi báze-

Obr. 4. Měníč stejno-
směrného napětí



mi a kolektory T_1 a T_2 . Tranzistor měniče je výkonový spínací tranzistor, který má být umístěn na chladiči. Jeho pracovním odporem je primární vinutí transformátoru L_1 , který má 20 závitů drátu o \varnothing 1 mm. Sekundární vinutí L_2 má v našem případě 400 závitů o \varnothing 0,2 mm. Výstupní stejnosměrné napětí je asi 350 V. Vinutí prokládáme a cívku vyvaříme v izolačním vosku nebo parafínu.

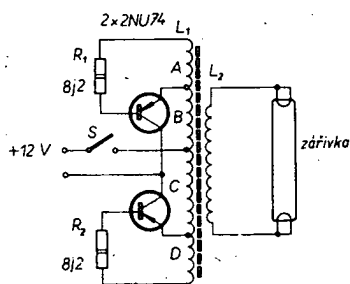
Při požadavku na větší výstupní napětí můžeme zvětšit počet závitů sekundárního vinutí, potom je však třeba spojit kondenzátory C_1 a C_2 do série tak, abychom zvětšili jejich pracovní napětí (na 700 V; příp. použit kondenzátory na 450 V při požadovaném výstupním napětí větším než 700 V).

Na sekundární straně Tr (v našem případě) dostaneme 2×350 V (stejnosměrné napětí s nulou uprostřed, tedy 700 V).

Měníč lze postavit i na desce s plošnými spoji. Proud tranzistorem T_3 nastavíme odporovým trimrem R (řídí se jím účinnost měniče i výstupní napětí). Podle potřeby můžeme navinout i další sekundární vinutí pro jiné potřebné napětí. Pracujeme s vysokým napětím, proto dbáme všech bezpečnostních pravidel při provozu i při zkoušení. *Ezermester č. 8/1976*

Měníč pro žárovku

Mnohdy je výhodnější použít ve stanu, v chatě apod. žárovku, než žárovku na malé napětí, když jsme odkázáni jen na sekundární zdroj napětí, tj. na akumulátor. K napájení žárovky lze použít akumulátor 12 V a jednoduchý měnič podle obr. 5.



Obr. 5. Měníč pro žárovku

Transformátor měniče vineme na feritové jádro z vysokonapětového transformátoru z televizního přijímače, které je k tomuto účelu velmi vhodné.

Na jednu cívku vineme primární vinutí, na druhou sekundární; sekundární cívku vyvaříme v parafínu nebo v zalévacím vosku. Obě půlky jádra dobře stáhneme. Může se stát, že bude třeba vytvořit vzduchovou mezeru vložení listů papíru mezi obě půlky jádra, to ukáže měření účinnosti měniče.

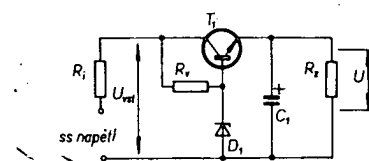
Měníč je dvojčinný, je osazen levnými germaniovými výkonovými tranzistory, které jsou umístěny na společném chladiči. Primární vinutí L_1 má celkem 22 závitů drátu o \varnothing 1,2 mm se třemi odbočkami. Sekce A a D mají po třech, sekce B a C po osmi závitoch. Měníč pracuje na kmitočtu asi 40 kHz (tedy obvyklý tón měniče neslyšíme). Pro lepší účinnost bude možná třeba měnit

odpory R_1 a R_2 . Sekundární vinutí L_2 má 400 závitů drátu o \varnothing 0,3 mm. U zářivek, které mohou být obyčejně 20 W, nebo miniaturní 8 W z NDR (příp. obě jmenované spojeny paralelně), na obou koncích spojíme oba vývody žhavení. Při montáži dbáme na dobrou izolaci transformátoru i zářivky, protože pracujeme s vysokým napětím. *Practical Electronics č. 7/1976*

Jištění stabilizátorů napětí proti přetížení a zkratu

Vzhledem k současnému vývoji techniky jsou téměř všechna elektronická zařízení vybavena síťovými zdroji, které jsou jištěny proti přetížení a zkratu. V ideálním případě, kterému jsou prakticky provedení velmi blízká, výstupní napětí stabilizátoru zůstává neměnné až do kritického bodu (mnohdy volitelného). Po překročení stanovené hranice odběru proudu se výstupní napětí zmenšuje až k nule. Charakteristickým znakem stabilizátoru se tedy stává použití zdroje konstantního proudu. U jednoduchých stabilizátorů je mnohdy přetížení problémem, a proto se podíváme na některé typy jisticích obvodů.

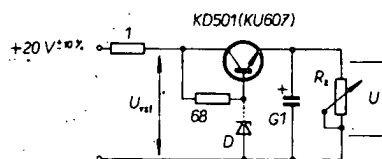
Na obr. 6 je obvyklé zapojení jednoduchého stabilizátoru s tranzistorem, který je



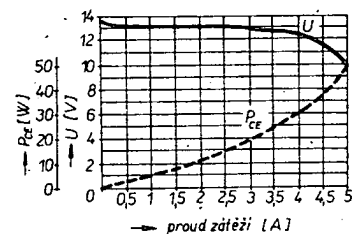
Obr. 6. Jištění stabilizátorů napětí proti přetížení a zkratu – stabilizace napětí s tranzistorem

sériovým regulačním prvkem, a se Zenerovou diodou s předřadným odporem jako zdrojem referenčního napětí. Napájecí napětí odebíráme ze síťového transformátoru, obvyklým způsobem usměrníme a filtrujeme. Odpor R_1 představuje celkový vnitřní odpor napájecího obvodu. Předřadný odpor R_2 je dimenzován tak, aby dioda D_1 protékala proud, který udržuje její pracovní bod na lineární části charakteristiky. Tato podmínka je nutná proto, aby výstupní napětí stabilizátoru zůstávalo stejné při kolísání odběru proudu i sítě. Pro praktické použití je tento obvod realizován podle obr. 7 (pro výstupní napětí 12 V a proud 1 A). Pro výstupní napětí 12 V má mít Zenerova dioda napětí 12,6 až 12,8 V.

Bude-li mít Zenerova dioda větší napětí, bude i na výstupu větší napětí. Kondenzátor na výstupu má potlačit sklon stabilizátoru ke



Obr. 7. Jištění stabilizátorů napětí proti přetížení a zkratu – stabilizátor 12 V/1 A.



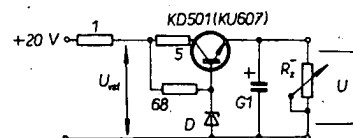
Obr. 8. Charakteristiky obvodu podle obr. 7

kmitání. Na obr. 8 je průběh výstupního napětí a ztrátový výkon tranzistoru až do odběru 5 A. Do výstupního proudu asi 1 A (téměř do 2 A) je výstupní napětí prakticky konstantní, nepřibližujeme-li k malému zvětšení napětí při nulové zátěži. Konstantní výstupní napětí však vyžaduje, aby zapojení mělo nejmenší vnitřní odpor, který je dán (kromě jiného) parametry tranzistoru (h_{11} , h_{21}). V originálu byl použit tranzistor 2N3055, vnitřní odpor byl asi 0,2 Ω . Při odběru 5 A je kolektorová ztráta tranzistoru 50 W (obr. 8).

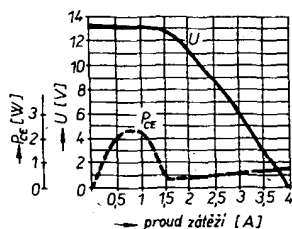
V případě zkratu na výstupu by tekl tranzistorem proud 21 A. Na tranzistoru by sice zůstalo jen zbytkové napětí asi 1 V, tedy jeho kolektorová ztráta by byla asi 21 W, tranzistor by byl však přetížen proudově. Tedy k tomuto případu nesmí dojít.

Maximální kolektorovou ztrátu má tranzistor tehdy, ztrácí-li se na něm polovina vstupního napětí a teče-li jím poloviční ztrátový proud. V takovém případě by byla kolektorová ztráta tranzistoru 100 W (10 A, 10 V). Takovou ztrátu tranzistor (i když má podle katalogu ztrátu 115 W – 2N3055, popř. 150 W – KD501) v praxi nevydrží, protože je podmíněna řadou podmínek a ideálním chlazením. Tedy zdroj je nutno chránit proti zkratu i přetížení.

Těmto potížím se někdy předchází zařazením poměrně malého odporu – v našem případě 5 Ω , obr. 9 – do přívodu napájecího napětí k výkonovému tranzistoru (obr. 9). Protože tranzistor pracuje ještě při napětí několik desetin voltu mezi kolektorem a emitorem, musí být napětí na kolektoru jen o málo větší, než na emitoru. Při výstupním proudu 1 A vzniká na odporu 5 Ω úbytek napětí 5 V, na kolektoru tranzistoru je tedy 15 V, na vstupu při napětí Zenerovy diody 13 V je asi 13,3 V a na tranzistoru je úbytek 15 – 13,3 V, tj. asi 1,7 V. Na obr. 10 je znázorněn průběh výstupního napětí při různých proudových zátěžích. Do odběru asi 1 A zůstává napětí konstantní, při zvětšování odběru proudu se napětí rychle zmenšuje. Ztrátový výkon regulačního tranzistoru je přitom malý, protože při velkých proudových zátěžích je tranzistor plně otevřen a je na něm pouze jen nepatrný úbytek napětí. Avšak již před dosažením hranice 1 A je jeho kolektorová ztráta menší, než v zapojení podle obr. 7 (viz graf na obr. 8), tranzistor tedy nemůže být zničen nadměrnou kolektorovou ztrátou. Tranzistorem však i v tomto zapojení může protékat proud až 4 A; takový proud by mohl některé tranzistory (při jejich nevhodném výběru) zničit.



Obr. 9. Stabilizátor s ochranou proti přetížení a zkratu

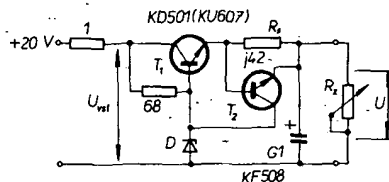


Obr. 10. Charakteristiky obvodu podle obr. 9

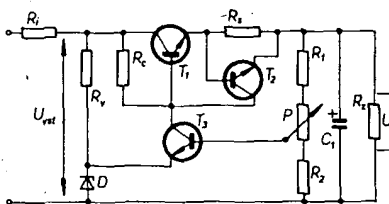
Jak ukazuje diagram na obr. 10, křivky napětí na zátěži a ztráty se ohýbají výrazněji, než na obr. 8, protože se podstatně zvětšil vnitřní odpor zdroje. I když odpor $5\ \Omega$ nepůsobí na vnitřní odpor přímo, přesto ho zvětšil asi dvakrát, a to znamená horší stabilitu vstupního napětí zdroje při změně zátěže.

Žapojení má však ještě jeden nedostatek. Zanedbáme-li zbytkové napětí kolektor-
emitor (asi 0,3 V) tranzistorem teče při
zkratu proud asi $\frac{22 \text{ V}}{6 \Omega} = 3,7 \text{ A}$, stejný proud
teče tedy i odporem 5Ω . Na odporu způsobuje ztrátu téměř 70 W. Má-li být zapojení podle obr. 9 odolné proti zkratu a přetížení, součástky musí být předimenzovány a vznikající teplo musí být odvedeno. Zapojení tedy nemůže uspokojit a není ani ekonomické, uvažíme-li cenu výkonových odporů, tranzistoru a množství energie, převedené v teplo. Přitom se zhorší i napětová stabilizace – proto je třeba hledat další řešení.

Další možnou variantou ochrany zdroje je zavést proudové omezení zařazením malého odporu a tranzistoru do výstupu. Spád napětí vznikající na odporu R_2 podle obr. 11 otevírá při dosažení jmenovitého proudu tranzistor T_2 a zavírá regulační tranzistor T_1 . Podobné uspořádání se používá dosti často. U regulačních stabilizátorů se používá zapojení podle obr. 12.



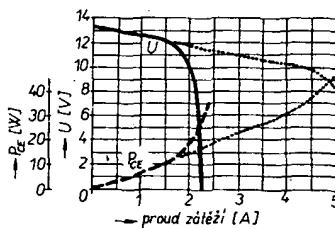
Obr. 11: Stabilizátor napětí s ochranou proti přetížení a zkratu na výstupu



Obr. 12. Regulátor napětí s ochranou proti zkratu

Obě zapojení jsou přibližně rovnocenná, pokud jde o vypnutí zdroje při překročení zvoleného odběru proudu nebo při zkratu. Zatímco na obr. 11 zhoršuje odpor R_i vnitřní odpor stabilizátoru, u zapojení podle obr. 12 se tento jeho vliv neuplatňuje, neboť výstupní napětí za odporem R_i se přivádí z diode na bázi tranzistoru, který ovládá činnost regulačního tranzistoru (tj. z R_1 , P_1 , R_2 na T_1).

Na obr. 13 je závislost výstupního napětí a ztrátového výkonu na odebíraném proudu

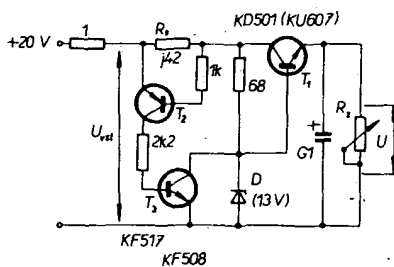


Obr. 13. Charakteristiky obvodu podle obr. 12

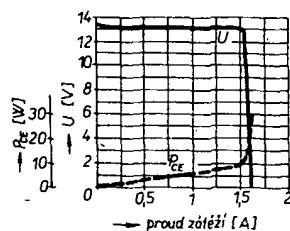
pro zapojení zdroje z obr. 11. Z dosud uvedených zdrojů má zdroj podle obr. 11 nejhorší činitel stabilizace, protože se jeho vnitřní odpor zvýšil na $0,6 \Omega$, tedy asi třikrát proti původnímu zapojení na obr. 7. Vytečkové průběhy ukazují poměry bez tranzistoru T_3 , ale s R_2 . Tedy ani toto zapojení nedává uspokojivé výsledky.

Pokud jde o omezení proudu na 2 A a výkonnové ztráty asi na 25 W, lze zapojení z obr. 11 použít, nebude-li na zvladu horší stabilizace napětí. Ovšem i předřadný odpor diody musí být dimenzován nikoli na 1 W jako v předchozím zapojení, ale na 6 W, což je sice únosné, ale nikoli výhodné.

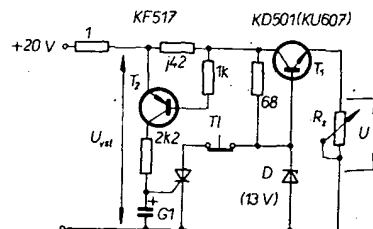
Podle obr. 14 je sériový odpor R_s zařazen do vstupního obvodu tranzistoru T_1 . Tím se zvětší výstupní odpor stabilizátoru jen nepa-



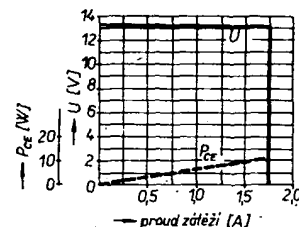
Obr. 14. Stabilizátor napětí s vylepšenou ochranou

R_1 je tak malý, že nestačí otevřít T_2 . Při úbytku napětí asi 0,6 V se tranzistor T_2 otevře, proud teče přes odpor 2,2 k Ω do báze tranzistoru T_3 , který se uvede do vodivého stavu a zkratuje referenční diodu. Tim se uzavře T_1 a výstupní napětí se zmenší k nule. Průběh vypínání je urychlován proudem odporem 68 Ω , který ještě zvětšuje úbytek napětí na R_1 . Charakteristika tohoto obvodu je na obr. 15. Tento obvod splňuje téměř všechny požadavky – až do dosažení jmenovitého výstupního proudu. Do té doby se kolektorová ztráta regulačního tranzistoru zvětšuje pomalu, když však začne působit nadproudová ochrana, zvětší se ztráta až na 30 W. Má-li být mez výstupního proudu proměnná, musí být proměnný i odpor R_1 . To se obvykle řeší přemostěním sériového odporu potenciometrem kupř. 50 Ω /0,25 W tak, že je běžec potenciometru připojen přes

Obr. 15. Charakteristiky obvodu podle obr. 14



Obr. 16. Stabilizátor napětí s ochranou proti zkratu tyristorem



Obr. 17. Charakteristiky obvodu podle obr.
16

odpor 1 k Ω k bázi T_1 . Odpor R_2 bývá přitom poněkud větší. Uvedeným způsobem lze nastavit vypínací proud velmi přesně. Nastavíme-li maximální výstupní proud na 1 A, zmenší se výkonová ztráta tranzistoru na 20 W.

Následující variantu zapojení vidíme na obr. 16. Jedná se vlastně o zapojení podle obr. 14 s tím rozdílem, že je místo jednoho tranzistoru použit tyristor, sloužící ke zkratování Zenerovy diody. Protože se tyristor otevírá skokem, zmenšuje se skokem i napětí při stanoveném maximu odběru proudu a při zkratu. Diagram tohoto zapojení je na obr. 17. Tato varianta se ze všech uvedených zapojení nejvíce, blíží ideálním požadavkům. Aby se zabránilo vypnutí zdroje při mízkovém přetížení (kupř. při připojení elektrolytického kondenzátoru) je do řídící elektrody tyristoru zapojen zpěťovací člen RC (asi 0,2 s).

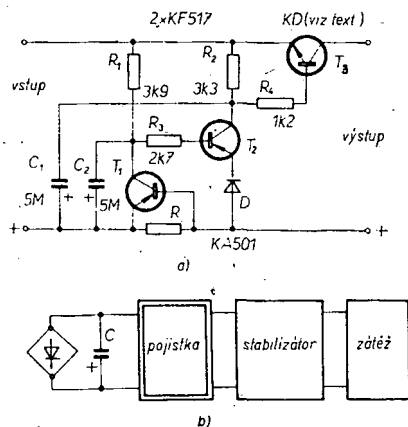
Tento typ stabilizátoru nemůže být použit jako zdroj konstantního proudu. Po přetížení je zdroj trvale vypnut i po odstranění příčiny přetížení, což u ostatních zdrojů není. Zdroj uvedeme do chodu buď krátkodobým vypnutím, nebo zmáčknutím rozpinacího tlačítka T1. Pro vizuální kontrolu zkratu můžeme zařadit do katody tyristoru žárovku 12 V / 50 mA. Žárovka se při zkratu rozsvítí a bude svítit až do uvedení zdroje do původního stavu.

Elektronik-Industrie č. 1-2/1976

Elektronická pojistka

Při zkoušení různých zařízení může dojít z nejrůznějších příčin ke zkratu, nebo se může nečekaně zvětšit odběr proudu a mohou se zničit drahé součástky, výkonové tranzistory apod. V některých napájecích zdrojích jsou proto již vestavěny nadproudové pojistky – takový zdroj však nevlastní každý. Je proto výhodné zhotovit si „přenositelnou“ elektronickou pojistku, kterou můžeme chránit libovolné zařízení, protože pojistka při překročení maximálně dovoleného proudu včas, ještě před poškozením součástek odpojí zdroj.

Zapojení elektronické pojistky je na obr. 18a, na obr. 18b je začlenění pojistky do obvodu. Maximální dovolený proud můžeme předem nastavit přepínačem v rozmezí od 50 mA do 1,2 A (případně i ve větším rozmezí). Pojistka musí být vždy za usměrňovačem a za filtračním kondenzátorem C.



Obr. 18. Elektronická pojistka; a – zapojení pojistky, b – vestavění pojistky do zdroje

který má obvykle velkou kapacitu, až několik tisíc μF . Použijeme-li stabilizátor, zapojíme ho za pojistku, nejsou-li v něm filtrační kondenzátory s velkými kapacitami. Pojistku lze použít pro napětí asi do 40 V, podle napětí zvolíme tranzistor T_3 (s určitou kolektorovou ztrátou). Nejvhodnější je některý z typů KD, připevněný na chladiči.

Pojistka pracuje takto: po připojení pojistky a zátěže ke zdroji protéká odporem R určitý proud (podle velikosti zátěže). Dokud je odběr proudu menší, než hranice, kterou jsme zvolili, spád napětí na odporu je menší než 0,6 V. T_1 je proto uzavřen. Na jeho kolektoru je plně napájecí napětí (přes R_1), které otevírá tranzistor T_2 do saturace. Přes R_2 se proto napájí báze T_3 kladným napětím, T_3 vede. Zvětšuje-li se odběr proudu zátěží a dosáhne-li předem stanovené hranice, spád napětí na odporu R se zvětší nad 0,6 V. Tím se skokem otevře T_1 , jeho kolektorové napětí se zmenší, napětí na bázi T_2 se skokem změní a tranzistor se uzavře, tím se na bázi T_3 (přes R_2) také změní napětí a tranzistor se uzavře: napájecí napětí se skokem odpojí od zátěže dříve, než by se mohly poškodit součástky napájeného obvodu. Po odstranění příčiny zvětšeného odběru proudu se pojistka samostatně vrátí do původního stavu.

Odpor R zvolíme podle maximálně dovoleného odběru proudu:

50 mA – 12 Ω ,	300 mA – 2 Ω ,
100 mA – 6 Ω ,	600 mA – 1 Ω ,
200 mA – 3 Ω ,	1200 mA – 0,5 Ω .

Podle vlastností tranzistoru T_1 bude možná třeba odpor R poněkud změnit (zvětšit), protože saturační napětí tranzistorů se pohybuje podle typů asi od 0,6 do 1 V. Každopádně je vhodné použít v pojistce tranzistor s větším zesílením. Odpor R je na zátěži 1 W.

Nejvhodnějším řešením je umístit odpory R na přepínač a zvolit stupně proudového omezení podle nejčastější potřeby. Přepínač musí být kvalitní, aby přechodové odpory kontaktů neměnily odpory R . Kondenzátory C_1 a C_2 omezují rozkmitání obvodu při přerušení napájecího napětí.

Le Haut Parleur č. 1571/1976

Indikátor poklesu napětí baterie

Abychom předešli nepříjemnostem, které se mohou vyskytnout při náhlém vybití baterie v nějakém zařízení, můžeme velmi jednoduchým způsobem sestavit indikátor, který nás včas upozorní, že je třeba baterii vyměnit nebo nabít. Zařízení podle obr. 19a můžeme použít k hlídání stavu baterii v rozmezí od 3 do 15 V, lze ho tedy použít i pro akumulátor u auta.

V klidovém stavu odebírá indikátor podle napětí baterie proud 1 až 3 mA, baterii tedy nezatěžuje.

Při uvádění do chodu připojíme na indikátor takové napětí, které je známkou vybití baterie, jejíž stav chceme indikovat. Odporovým trimrem R_2 nastavíme dělič tak, aby se luminiscenční dioda LED právě rozsvítila. Pak napětí poněkud zvětšíme, aby přestala svítit. Tento postup několikrát opakujeme, až je indikátor nastaven na zvolené napětí. Tak je indikátor nastaven pro indikaci stavu vybití určitého druhu baterie.

Přístroj pracuje takto: je-li na jeho vstupu malé napětí, na bázi T_1 bude takové napětí, které uzavře T_1 , na jeho kolektoru bude kladné napětí, které přes R_3 otevírá tranzistor T_2 , napájecí luminiscenční diodu. Při větším napětí baterie bude napětí na bázi T_1 kladnější a tranzistor se otevře, napětí na jeho kolektoru bude menší, takové, které již nestačí k otevření T_2 . Napájecí napětí pro LED se přeruší, neboť se kromě toho uplatní i napětí na otevřeném T_1 .

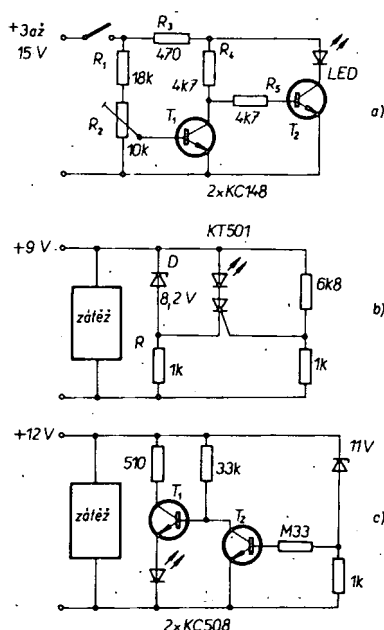
Elektr. č. 7–8/1976

Další variantou podobného indikátoru je obvod na obr. 19b. Jmenovité napětí je v tomto případě 9 V. Dokud se napětí zdroje nezmenší pod napětí Zenerovy diody D , katoda tyristoru je napájena kladným napětím a tyristor je uzavřen. Diodu D zvolíme tak, aby její Zenerovo napětí bylo stejné jako dovolené minimální napětí zdroje. Zmenší-li se napětí zdroje pod zvolenou mez, Zenerova dioda nepovede, na katodě tyristoru bude (přes odpor R) takové napětí, které umožní, aby se tyristor, jehož řídicí elektroda je přes odpor 6,8 k Ω stále připojena na kladné napětí, otevřel. Pak se rozsvítí luminiscenční dioda.

Wireless World č. 1/1973

Podobné zařízení je na obr. 19c. Jmenovité napětí je v tomto případě 12 V, Zenerova dioda se otevírá při 11 V (nebo podle volby). Protéká-li Zenerovou diodou proud, tranzistor T_2 je otevřen a napájí bázi T_1 záporným napětím. Tranzistor je uzavřen. Přestane-li diodou protékat proud, báze T_1 bude napájena kladným napětím, tranzistor se otevře a rozsvítí se luminiscenční dioda, která signalizuje vybití baterie na dolní hranici napájecího napětí.

Elektr. Industrie č. 3/1973



Obr. 19. Různé způsoby indikace zmenšení napětí baterie

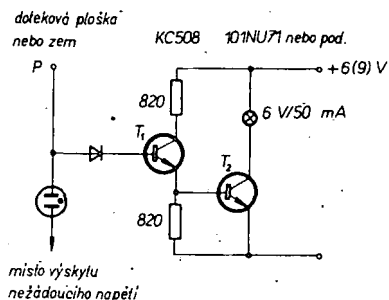
Jištění obvodů proti nežádoucímu napětí

Postavil jsem si zdroj pro kapesní kalkulačku a náhodou jsem zjistil, že je celý, od vývodu sekundárního vinutí transformátoru až k výstupu pod napětím, které rozsvítí doutnavkovou zkoušečku. Napětí bylo velmi měkké, avšak takový zdroj bych k napájení obvodů, u nichž by na vstupech (nebo jinde) mohly být tranzistory MOSFET jsem přesto nechtěl použít. Zkoušel jsem proto různé napájecí zdroje a toto parazitní napětí bylo vždy přítomno – avšak otočením síťové zástrčky v zásuvce zmizelo.

Zkoušel jsem toto napětí odstranit uzemněním, stíněním, jiným umístěním primárního a sekundárního vinutí, lepší izolací – ale všechno marně.

A tak nezbylo nic jiného, než zajistit, aby síťová zástrčka byla vždy a ve všech zásuvkách v takové poloze, aby se nežádoucí napětí neobjevilo. Někdo řekne, že přece fáze a zem jsou vždy vzhledem k uzemňovacímu koliku v zásuvce ve stejné poloze. To je ovšem teorie, praxe je jiná.

Obvod na obr. 20 při přiložení prstu na dotekovou plošku rozsvítí žárovku, je-li síťová zástrčka zasunutá do zásuvky nesprávně. Je-li zástrčka „fázována“ správně, žárovka nesvítí při přiložení prstu na plošku, tj. nežádoucí napětí není přítomno.



Obr. 20. Jištění obvodů proti nežádoucímu napětí (dioda je KA503)

Doutnavka je jedním vývodem připojena na libovolné místo, na němž se objevuje nežádoucí napětí. Dotkneme-li se jejího druhého vývodu, bude svítit, protože obvod napětí-doutnavka-zem je uzavřen. Napětí, které vzniká na doutnavce po doteku prstu, usměrníme diodou a kladné napětí přivádíme na bázi T_1 , který se otevře. Je zapojen jako emitorový sledovač, po jeho otevření se otevře i T_2 , v jehož kolektorovém obvodu je zapojena žárovka – ta se rozsvítí. Při obrácení síťové zástrčky nebude na doutnavce napětí, doutnavka nesvítí, žárovka neindikuje.

Celé zařízení připojíme ke zdroji, plošku P (stačí kovový nýtek) umístíme na kryt zdroje; zařízení se napájí ze zdroje. Místo žárovky by byla výhodnější luminiscenční dioda. Tranzistor T_1 má být křemíkový, T_2 stačí libovolný germaniový tranzistor n-p-n. Doutnavka má mít malé zápalné napětí (menší než 100 V).

Zapojení lze použít i k ochraně obsluhy všech zařízení, u nichž by se na kostru mohlo dostat síťové napětí (fáze) – praček, ledniček, motorů apod. Spojíme-li doutnavku s kostrou a dotekovou plošku přes odpor asi několik desítek kilohmů se zemí, pak se při síťovém napětí na kostrě (krytu) zařízení doutnavka rozsvítí a uvede v činnost signalizaci. Místo žárovky lze použít i citlivé relé, které spíná obvod poplašného signálu, nebo

výkonové relé, které by umožnilo odpojit zařízení od sítě. V tomto případě však musíme obvod napájet ze zvláštního zdroje.

Měřicí a zkušební přípravky a zařízení

Předzesilovač k osciloskopu

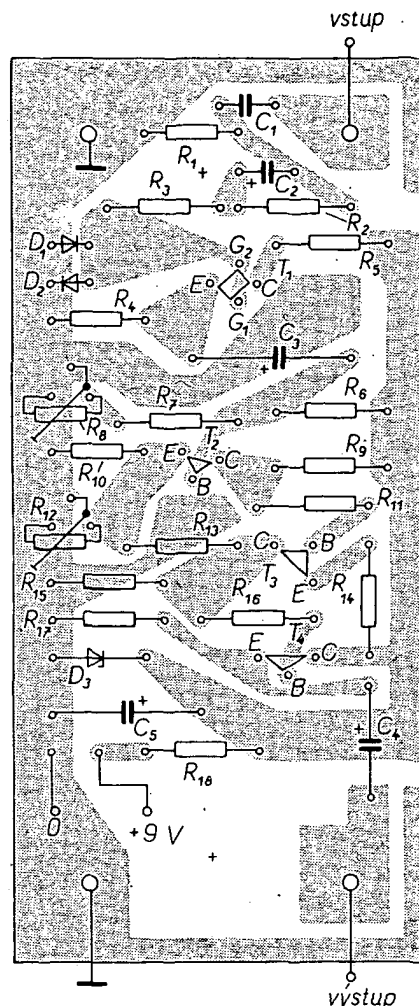
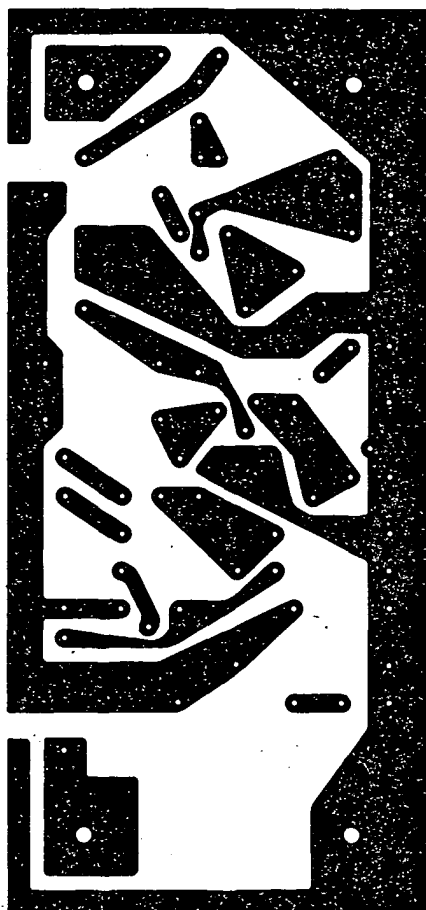
Osciloskopy v radioamatérských laboratořích mívají obvykle daleko k poslednímu modelu fy Tektronix nebo pod., většinou jsou to postarší, nebo i vysloužilé kusy s nevalnou citlivostí. Pozorovat na nich signál řádu milivoltů je obvykle nemožné. Proto je výhodné postavit si jednoduchý předzesilovač, pomocí něhož lze i na těchto postarších zařízeních pozorovat i signály o napětí 1 mV.

Předzesilovač má tyto parametry:
vstupní impedance: 1 MΩ,
 zesílení v pásmu 10 Hz až 500 kHz: asi 50.
Zapojení předzesilovače je na obr. 21. Na jeho vstupu je kondenzátor C_1 , odpor R_1 je vstupním odporem. Pro ochranu před nedovoleným napětím slouží R_2 a D_1 s D_2 , přímo zapojené na řídicí elektrodu vstupního tranzistoru MOSFET. Ochrana nedovolí, aby napětí na řídicí elektrodě bylo větší než 0,7 V. Kondenzátor C_2 kompenzuje vstup pro signály vyšších kmitočtů. Odpor R_3 zabraňuje rozkmitání vstupního obvodu; kdyby přece jen měl obvod snahu kmitat, bude třeba odpor poněkud zvětšit.

Vstupním tranzistorem je tranzistor řízený polem, který pro svůj velký vstupní odpor nezatěžuje zdroj signálu. Z jeho emitoru přichází signál na bázi T_2 přes oddělovací kondenzátor. Odporovým trimrem R_8 upravujeme pracovní bod tranzistoru T_2 tak, aby měl signál na výstupu minimální zkreslení. Dalším odporovým trimrem R_{12} řídíme zpětnou vazbu a tím zesílení předzesilovače. Tranzistory T_3 a T_4 dále zesilují přicházející signál, který přivádíme na výstup z emitoru T_4 a přes kondenzátor C_4 můžeme přivést na vstup osciloskopu.

Zařízení napájíme napětím 9 V. Zenerovou diodou ho stabilizujeme asi na 6,5 V. Odběr proudu nepřekročí 15 mA.

Celý předzesilovač je na jedné desce s plošnými spoji s rozměry 120 x 55 mm podle obr. 22. Uzemnění zabírá velkou plochu desky, zabíhá i mezi jednotlivé spoje, aby tam, kde je to třeba, byly části zapojení dobře odděleny. Aby byly omezeny vznik a průchod parazitních signálů na vstupu i na výstupu, tvoří deska osazená součástkami jeden kompaktní celek s vrchním krycím panelem, s nímž je spojena vstupními a výstupními zdírkami. Ve čtyřech rozích desky s plošnými spoji jsou díry o \varnothing 3 mm, do nichž zapájíme duté nýtky o \varnothing 3 mm, délky asi 10 až 15 mm. Na krycí panel, který může být z kovu nebo z plastické hmoty, na stejných místech se stejnými roztečemi vyvrtáme díry o \varnothing 8 mm, do nichž upevníme zdířky s barev-



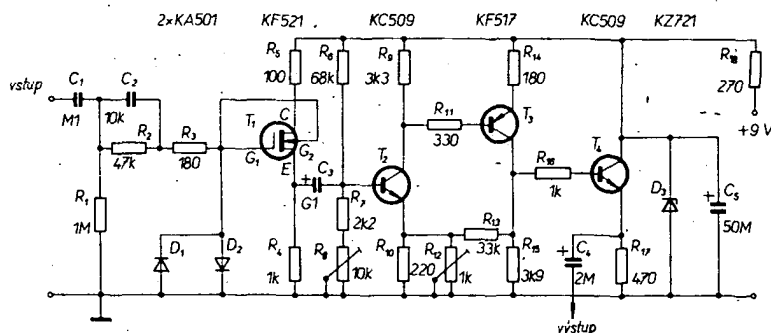
Obr. 22. Deska s plošnými spoji předzesilovače k osciloskopu (deska L 208)

nou izolací. Tyto zdířky nasuneme na zapájené duté nýtky a připájíme je k nim, jak je vidět na fotografii na obálce. Ještě před osazením destičky upevníme na místech označených + lemovací matice M2.6 nebo M3, případně Epoxy 1200 přilepíme obvyčejnou matiči, pomocí níž pak desku s panelem připevníme ke dnu krabice. Krabice byla slepena „na miru“ ze sololitu, může být z libovolného materiálu, který pak povrchově upravíme. Měřený signál je třeba přivádět na vstup zesilovače stíněným kabelem.

Radio plans, prosinec 1975

Nízkofrekvenční měřič kmitočtu

Na obr. 23 je blokové zapojení nízkofrekvenčního měřiče kmitočtu. Pracuje na obdobném principu, jako známé otáčkoměry u motorových vozidel.



Obr. 21. Předzesilovač k osciloskopu

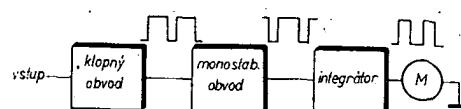
Vstupní signál přivádíme na Schmittův klopný obvod, který signál sinusového (příp. jiného) tvaru převádí na signál obdélníkovitého tvaru. Pro konstrukční jednoduchost a úspornost použijeme pro klopný obvod i pro následující monostabilní obvod jediný integrovaný obvod MH7400 se čtyřmi hradly NAND. Průběh signálu na výstupu klopného obvodu je na obr. 24. Dosáhne-li napětí na vstupu úroveň U_a , na výstupu se U_2 skokem změní z log. 0 na log. 1; zmenší-li se vstupní napětí na U_b , bude na výstupu opět úroveň U_a , odpovídající log. 0. Signál na vstupu nemusí být sinusový, může mít libovolný tvar, musí však být periodický. Prahová napětí pro překlápění řídíme změnou odporu R_3 .

Další dvě hradla slouží jako monostabilní klopný obvod (obr. 25). Každý vstupní impuls se mění z log. 0 na log. 1 a obráceně v určitém časovém úseku, který je závislý na kapacitě normálového kondenzátoru a na odporu R_5 . Casová konstanta je $C_n R_5$, kde C_n je C_5 až C_7 . Celkové zapojení měřicího přístroje je na obr. 25.

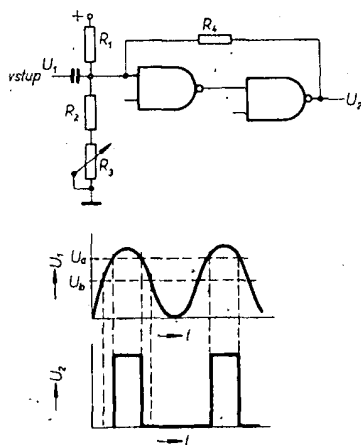
Normálové kondenzátory, určující časovou konstantu, lze přepínat; jejich kapacita určuje jednotlivé měřicí rozsahy.

Byly zvoleny čtyři rozsahy:

1. 1 až 50 Hz,
2. 1 až 500 Hz.



Obr. 23. Blokové zapojení nízkofrekvenčního měřiče kmitočtu



Obr. 24. Průběh signálu na vstupu a na výstupu Schmittova klopného obvodu

3. 100 až 5000 Hz.
4. 1000 až 50 000 Hz.

Protože by bylo téměř nemožné a velmi pracné vybrat přesné normálové kondenzátory, jsou použity kondenzátory, jejichž kapacita může mít malou toleranci. Tolerance kondenzátoru se vyrovnávají odporovými trimry R_0 až R_{12} , jimiž nastavíme na jednotlivých rozsazích při cejchování správný údaj měřidla.

Odpor R_2 slouží k úpravě citlivosti měřidla, jehož základní citlivost může být od 200 μ A do 1 mA.

Báze tranzistoru T je polarizována odporem R_6 (je na ní kladné napětí), v klidovém stavu je tranzistor uzavřen. Teprve při přepnutí monostabilního obvodu přijde na bázi přes diody D_1 a D_2 napětí, které ho na určitou dobu otevře. Přes přechod emitor-kolektor se nabije integrační kondenzátor C_1 na napětí, dané kmitočtem vstupního signálu. Napětí na kondenzátoru je přímo úměrné měřenému kmitočtu.

Vstupní citlivost přístroje je asi 300 mV (efektivní napětí). K napájení bude nejlepší použít dvě, ploché baterie a jednoduchý stabilizační obvod s výstupním napětím 5 V, odběr proudu se pohybuje kolem 30 mA.

Přístroj cejchujeme přesným kmitočtoměrem.

Le Haut Parleur č. 1538/1976

Generátor impulsů s 10

S jedním obvodem MH7400 můžeme zhotovit velmi jednoduchý generátor, který dává velmi přesné impulsy obdélníkovitého tvaru. Kmitočtem výstupního signálu můžeme řídit buď ladicím kondenzátorem s kapacitou

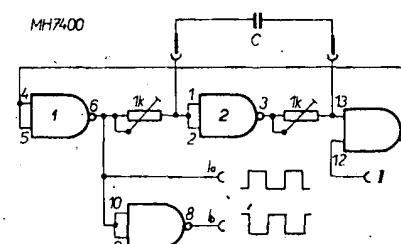
asi 500 pF plynule, a to od asi 2 MHz do 16 MHz (obvod má zaručen kmitočet do 10 MHz), nebo přepínáním kondenzátorů C (asi od 10 Hz do 16 MHz).

Zapojení generátoru je na obr. 26. Dvěma odporovými trimry 1000 Ω nastavíme symetrii nebo asymetrii vstupního signálu, který odeberáme z výstupů 1a a 1b. Přivedením signálu na výstup 11 lze generátor zablokovat.

Následující tabulka udává hlavní údaje generátoru s různými časovými konstantami:

C	T	f
—	60 ns	16,7 MHz
47 pF	120 ns	8,3 MHz
100 pF	170 ns	5,8 MHz
220 pF	280 ns	3,5 MHz
470 pF	515 ns	1,9 MHz
1 nF	1 μ s	1 MHz
10 nF	8,1 μ s	123 kHz
0,1 μ F	70 μ s	14 kHz
1 μ F	909 μ s	1,1 kHz
100 μ F	91 ms	11 Hz

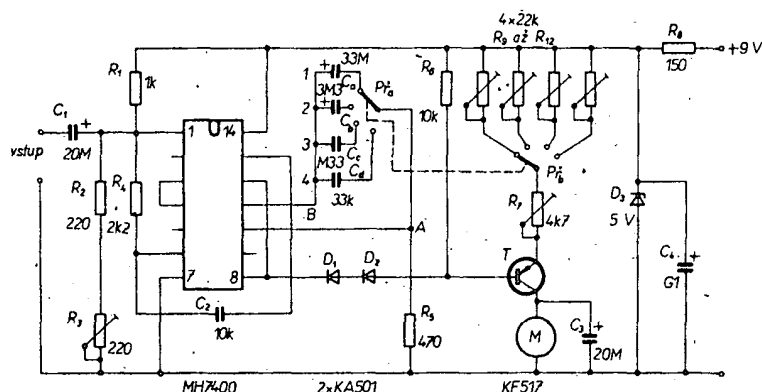
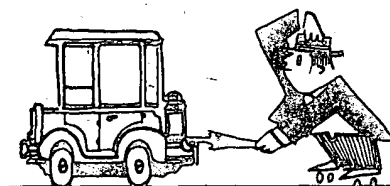
Practical electronics, prosinec 1974



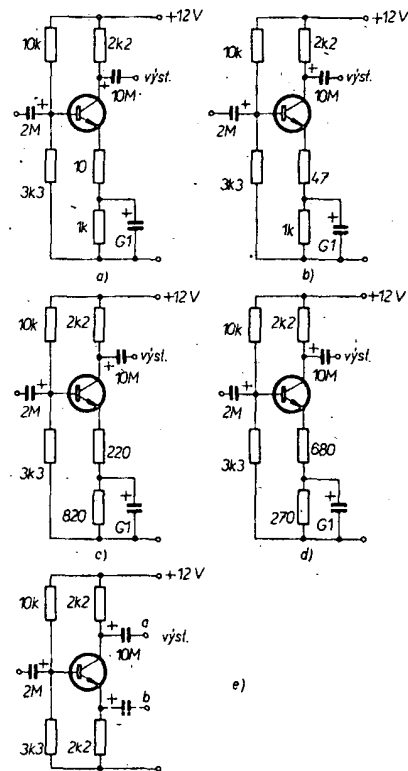
Obr. 26. Generátor impulsů s 10

Jednoduché zesilovače

Na obr. 27 je pět variant jednoduchých jednostupňových zesilovačů stejné koncepce pro nejruznější nízkofrekvenční použití. Podle odporu v emitoru tranzistoru lze dosáhnout u těchto obvodů různých zesílení: podle obr. 27a – zesílení je 100, obr. 27b – zesílení je 30, obr. 27c – zesílení je 10, obr. 27d – zesílení je 3 a podle obr. 27e je zesílení 1. U všech variant obvodů je napájecí napětí 12 V, tranzistory jsou typu KC507 nebo KC147 (KC508, KC148). U varianty na obr.



Obr. 25. Schéma zapojení nízkofrekvenčního měřice kmitočtu



Obr. 27. Jednoduché zesilovačí stupně

27e výstup označený čárkovaně použijeme tehdy, chceme-li získat obvod, zapojený jako emitorový sledovač. Vstupní impedance, všech variant obvodu se pohybuje kolem 2 k Ω , výstupní impedance je 1,5 až 2 k Ω . Zkreslení by nemělo přesáhnout 0,3 %.

Elektuur červenec–srpen 1975

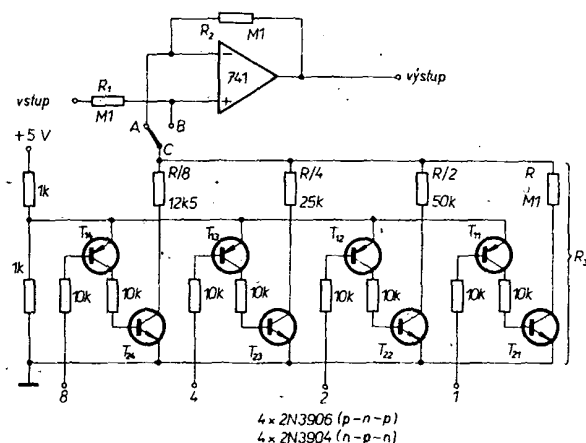
Číslicově nastavitelné zesílení

V programovatelných systémech se často vyžaduje potřeba řídit zesílení v jednom nebo více kanálech povelů v digitální formě. Zapojení na obr. 28 umožňuje řídit zesílení nebo útlum přenosového čtyřpólu operačním zesilovačem pomocí lineárních signálů.

Neinvertující operační zesilovač má zpětnou vazbu, jejíž větve je tvořena čtyřmi odpory, které jsou zapojovány v různých kombinacích podle řídicích signálů v digitální formě. Kombinace odporů pak dává výsledný odpor R_3 (za předpokladu ideálně spínajících tranzistorů), který je zapojen jako zpětnovazební odpor. Přepínačem je možno nastavit zesílení větší než 1 (poloha B) podle toho, je-li odpor R_3 připojen k invertujícímu, nebo neinvertujícímu vstupu operačního zesilovače. Výslednou velikost zpětnovazebního odporu R_3 určují lineární signály na řídicích vstupech 1, 2, 4, 8.

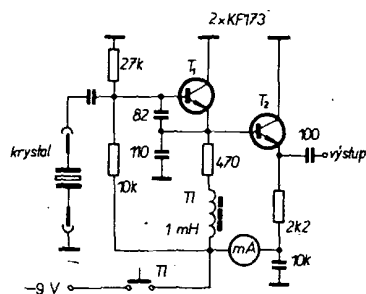
Je-li kupř: vstup 1 připojen na zem, vedou tranzistory T_{11} a T_{21} , takže mezi vývodem C přepínače a zemí je zařazen odpor asi 100 k Ω . Při kladném signálu na vstupu 1 jsou tranzistory T_{11} a T_{21} uzavřeny a odpor 100 k Ω je odpojen. Podobně je tomu i u vstupů 2, 4, 8, které zapojují do obvodu odpory $R/2$, $R/4$ a $R/8$. Spínání tak může být řízeno čtyřmi lineárními signály s pozitivní logikou (log. 0 kladný, log. 1 záporný signál).

Výsledný odpor R_3 pak vyplývá ze vztahu $R_3 = \frac{R}{n}$, kde n je dekadická hodnota přiváděného čtyřmístného signálu. Hodnotě $n = 5$



odpovídá kupř. řídicí signál 0101. To znamená na vstupech 4a 1 log. 1 (malé napětí), tedy odpory $R/4$ a R jsou zapojeny do obvodu: jako výsledný odpor R_3 se objeví paralelní kombinace $100 \text{ k}\Omega$ a $25 \text{ k}\Omega$, $R_3 = \frac{R}{5}$.

Obr. 29. Zkoušeč krvstaliů



Obr. 30. Měřič vlhkosti; a – čidlo, b – měřicí
přípravek

Obr. 28. Číslicově
nastavitelné zesílení
($p-n-p = KF517$,
 $n-p-n = KF507$)

měří napětí baterie, proto R_{in} upravíme tak aby ručka měřidla při čerstvé baterii měla plnou výchylku.

Prepnutím prepínače P_2 do polohy 1, mčíme relatívnu vlhkosť. Sušičkou na vlasy (horkým vzduchom) vysušíme čidlo, zapojené v miestku, a pomocou R_1 , popr. R_2 nastavíme na meradle nulu. K ďalšiemu cejchovaniu budeme potrebovať oceňchovaný tovarný vlhkomer a prenášením meričioho prístroje, do rôznych vlhkého prostredia meridlo oceňchujeme. Začíname s prostredím o relatívnu vlhkosť 90 až 100 %, kde nastavíme výchylku ručky na konce stupnice. Medzi jednotlivými zkouškami čidlo vždy vysušíme. Aby senzor prevzal vlhkosť vzduchu, musí byť v určitou dobu v mereném prostredí.

Popular Electronics říjen 1972

Elektronický přepínač k osciloskopu

Z amaterů málokdo vlastní dvoupraprskový osciloskop, ale ani na profesionálních pracovištích není vždy k dispozici, ačkoli při pozorování signálů ze stereofonních zesilovačů, různých obvodů barevné televize apod. je téměř nepostradatelný.

Přístroj podle obr. 31 lze použít u každého běžného i staršího osciloskopu; na jeho dva vstupy přivádíme dva různé signály, jeho výstup je připojen ke vstupu běžného osciloskopu, na jehož obrazovce pak vidíme současně dva signály – díky nedokonalosti našeho zřaku.

Elektronický přepínač pracuje v pásmu 5 Hz až 8 MHz, vstupní napětí lze přepínat v pěti rozsazích (od 3 do 300 V), zesílení přepínače je menší než 1, přeslechový útlum 40 dB při 8 MHz, přepínací kmitočet 5 kHz nebo 85 kHz, napájecí napětí 220 V.

Přístroj napájíme z jednoduchého síťového zdroje. Sekundární vinutí transformátoru (postačí s jádrem M12 [M42]) dáva napětí 18 až 20 V. Po jeho usměrňení je na kondenzátoru C_N napětí 26 až 28 V. Použijeme jednoduchý elektronický stabilizátor napětí s tranzistorem T_{11} , který opatříme chladičem. Stabilizačním prvkem je Zenerova dioda D_S (8NZ70 nebo složit ze dvou). Zenerovu diodu volíme tak, aby na kondenzátoru C_{30} bylo napětí 18 až 19 V.

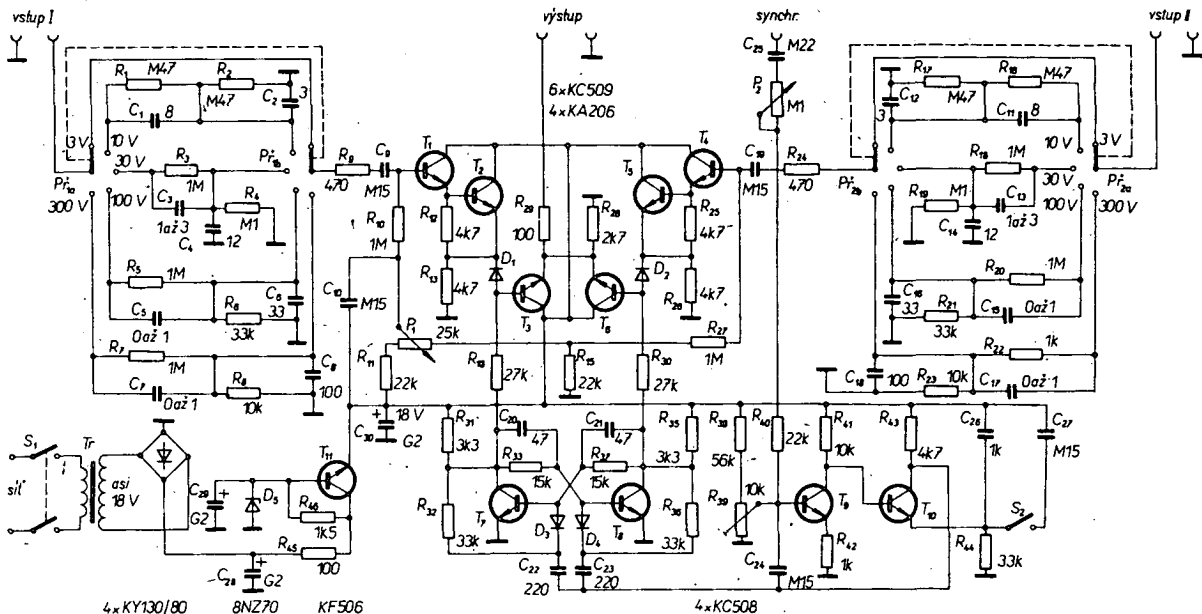
Astabilní multivibrátor s tranzistory T_7 a T_8 generuje signál přesného obdélníkovitého průběhu se strmými boky. Přepínací kmitočet je nastaven asi na 85 kHz, sepnutím spínače S_2 měníme kmitočet na 5 kHz. Tranzistory T_9 a T_{10} tvarují obdélníkový průběh na pilovitý, vhodný tvar se nastaví odporovým trimrem R_{30} . Odporů v obvodech T_9 a T_{10} stabilizují přepínací kmitočet. Generátor můžeme synchronizovat vnějším signálem; jeho vhodnou velikost nastavíme potenciometrem P_1 .

Impulsy z multivibrátoru přicházejí na tranzistory T_3 a T_6 , které pracují jako emitorové sledovače. Na odporech R_{13} a R_{30} se obrací fáze signálu obdélníkovitého průběhu.

Vstupní dělič je kmitočtově kompenzován, vstupní odpor je asi 1 MΩ. Vstupní signály přicházejí přes T_1 , T_2 , popř. T_4 , T_5 , zapojené jako emitorové sledovače, na diody D_1 a D_2 , a pomocí střídavě se otevírajících a zavírajících tranzistorů T_3 a T_6 jsou přiváděny na vstup osciloskopu. Na obrazovce osciloskopu se střídavě objevují oba signály, naše oko však střídání obrazů nevnímá. Vzdálenost obou stop na obrazovce řídíme potenciometrem P_1 .

Při stavbě je třeba odstínit napájecí transformátor, aby signál síťového kmitočtu nemoduloval přepínací kmitočty nebo měřený signál. Kondenzátory malých kapacit lze realizovat ze dvou zkroucených izolovaných drátů (tzv. zvonkové dráty).

Funktechnik č. 22/1970



Obr. 31. Elektronický přepínač k osciloskopu

Jednoduchý termostat pro oscilátor

Pro udržení stálé teploty krystalu pro oscilátor v digitálních hodinách nebo v jiných zařízeních je výhodné použít jednoduchý termostat podle obr. 32a.

Napájecí napětí použijeme nestabilizované kolem 9 V, bázi tranzistoru T_1 a termistor napájíme ze stabilizovaného zdroje 5 V, z něhož napájíme oscilátor. Maximální proud elektronického obvodu termostatu je dán omezovacími odpory R_1 a R_2 , zapojenými z konstrukčních důvodů paralelně. Je asi 0,2 A při zapnutí a po ohřátí bloku se ustálí asi na 50 mA. Topným tělesem jsou odpory R_1 a R_2 a tranzistor T_2 (hodí se libovolný germaniový tranzistor se ztrátou kolem 4 W, kupř. OC30 nebo některý z typů NU72). Žadnou teplotu nastavíme odporovým trimrem R . Tranzistor T_1 může být libovolný křemíkový tranzistor.

Konstrukční uspořádání: výkonový germaniový tranzistor zcela zapustíme do hliníkového bloku tak, aby zůstaly volné jen jeho vývody – obr. 32b. Nad tranzistorem do hliníkového bloku z boku zapustíme krystal. Nejvhodnější je miniaturní krystal v kovovém pouzdru. Na vrchní desku bloku je vodič připevněn terčikový termistor, obklopený ze stran odpory R_1 a R_2 , které jsou zabalené do tepelně odolné fólie (pečící, teflon, slída apod.), které jsou velmi tenké. Takto zabalené odpory jsou připevněny příchytkami spolu s termistorem na hliníkový blok velikosti asi 30 × 30 × 20 mm. Takto osazený blok je připájen do desky s plošnými spoji vývody emitoru a báze T_2 . Blok je

podložen teflonovou podložkou tloušťky 2 až 4 mm. Ostatní součástky včetně oscilátoru jsou na desce s plošnými spoji (vedle termostatu) o velikosti 80 × 50 mm. Tranzistor T_2 , dotyková plocha termistoru i krystal jsou potřeny tenkou vrstvou silikonové vazelíny (pro lepší odvod, popř. přívod tepla). Na obr. 32c je jednoduchý oscilátor, který kmitá na kmitočtu 10 MHz, s použitím tří hradel z obvodu MH7400. Stabilita oscilátoru je velmi dobrá; oscilátor však vyžaduje velmi stálé napájecí napětí.

Na fotografii (2 str. obálky) vidíme oscilátor s termostatem na jedné destičce s plošnými spoji.

Electronics Australia říjen 1975

Zkoušečka obvodů s IO

V obvodech, v nichž jsou zapojeny různé logické integrované obvody, je výhodné při hledání závad zjišťovat, na kterém z vývodů je log. 1 nebo log. 0. Je sice pravda, že logické úrovně lze zjišťovat i měřicím přístrojem (a je to dokonce přesnější), ale pro rychlé zkoušení je malý přístroj velikosti tlustší tužky pohodlnější. Napájení použijeme vnější, protože nemáme k dispozici vhodný, rozměrově malý zdroj, který by se dal vestavět do pouzdra zkoušečky.

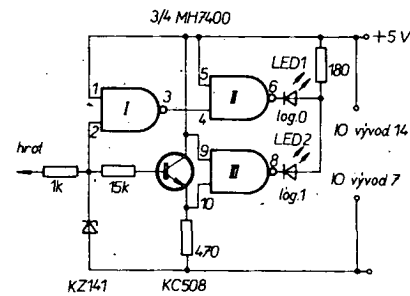
Přístroj pracuje se třemi hradly obvodu MH7400, jedním tranzistorem a dvěma elektroluminiscenčními diodami (které ve svém katalogu uvádí TESLA Vrchlabí – cena asi 80 Kčs; popř. lze použít i diody z dovozu – NDR – za asi 70 Kčs kus).

Zapojení je na obr. 33. Předpokládejme, že na hrotu zkoušečky je log. 0 (0 až 0,7 V). Tranzistor bude uzavřen, na vstupech hradla III je log. 0 a log. 1, na výstupu je log. 1, tedy LED 2 nesvítí. Na vstupu 1 je log. 1, na vstupu 2 je log. 0, na výstupu 3 je log. 1. Tedy na obou vstupech hradla II je log. 1, na jeho výstupu bude log. 0 a LED 1 svítí, oznamuje, že na hrotu je úroveň log. 0.

Bude-li na hrotu úroveň log. 1, tranzistor bude otevřen, poměry budou obrácené, než jak byly popsány, svítit bude LED 2, LED 1 proud neprotéká.

Úprava zkoušečky může být stejná, jak je obvyklá u zkoušečky fáze, za obal může sloužit vysloužilý značkováč FIX.

Electronics Australia říjen 1972

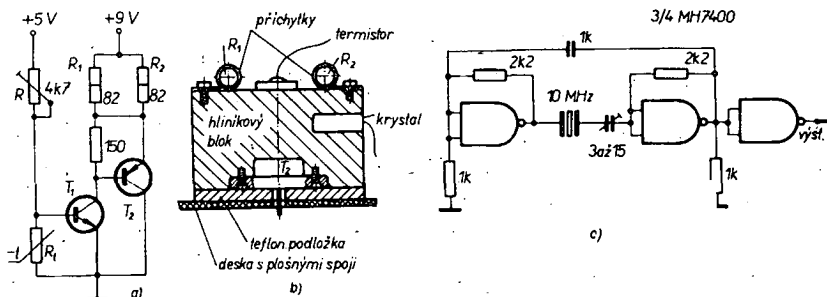


Obr. 33. Zkoušečka obvodů s IO

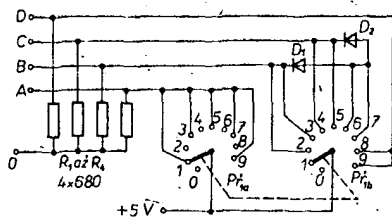
Manuální přepínač na kód BCD

Stává se, že potřebujeme ručně ovládat a nastavovat jednotlivá čísla digitronu nebo displeje LED. Spínat číslicové doutnavky přímo přepínačem je možné, ale u displeje z luminiscenčních diod je to nesnadné, protože kombinace segmentů vyžaduje použití několik desítek diod, téměř celou diodovou matici.

Desetipolohovým dvousegmentovým přepínačem můžeme však ovládat přímo příslušný dekodér (pro sedmissegmentový displej 7446, 7447 nebo 7442) podle obr. 34.



Obr. 32. Jednoduchý termostat: a – zapojení termostatu, b – konstrukce termostatu, c – oscilátor 10 MHz



Obr. 34. Manuální přepínač na kód BCD

K pochopení funkce si vezmeme na pomoc pravdivostní tabulku k dekodéru MH7442 z katalogu TESLA n. p. Rožnov p./R. Přepne přepínač kupř. na nulu. Přes odpory R_1 až R_4 bude na všech stupech úrovn log. 0, na výstupu všech číslic – kromě nuly – bude úroveň log. 1, jen na výstupu číslice nula bude log. 0 – tedy signál k rozsvícení segmentů a, b, c, d, e, f displeje LED. Přepneme přepínač např. na číslo 7. Na vstupu A bude log. 1, na vstupu B a C přes diody D_1 a D_2 bude také úroveň log. 1, na vstupu D bude úroveň log. 0, na výstupu 7 bude log. 0 – bude svítit číslice 7.

Takto můžeme překontrolovat všechna čísla pomocí pravdivostní tabulky. *Elektr. č. 7-8/1976*

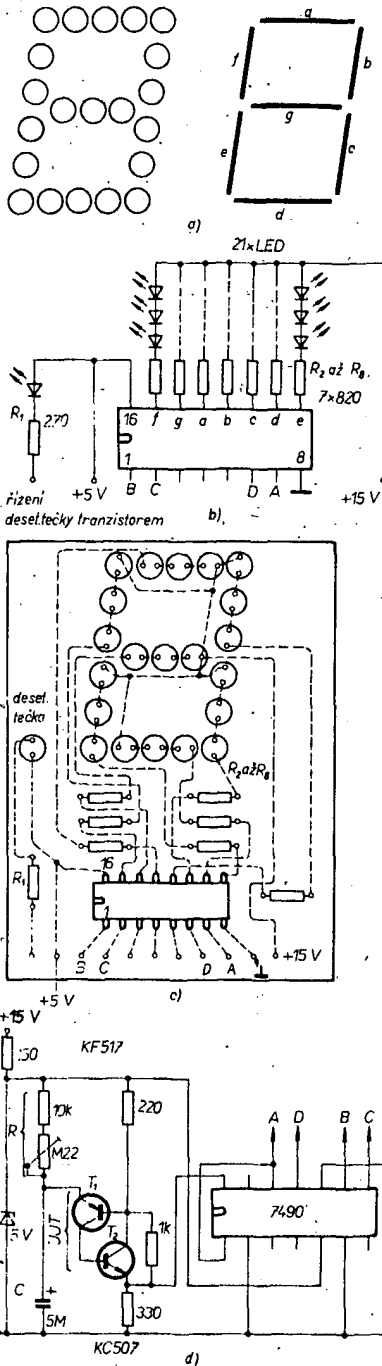
Sedmisegmentový displej z luminiscenčních diod

Doufám, že mi čtenáři nezpůsobí těžké ublížení na těle, píš-li o těch součástkách, které u nás buď nejsou, nebo jsou jen těžce dostupné. Musíme počítat s tím, že se i u nás tyto součástky objeví – pak se následující návod může hodit pro nejrůznější aplikace.

Velikost hotových továrních číslicových sedmisegmentových displejů je omezena v podstatě na max. 13 až 20 mm, vyšší displeje jsou spíše raritou. Může se však stát, že bychom potřebovali číst údaje displeje na větší dálku – pak můžeme použít popsané zapojení, u něhož na jedno číslo použijeme 7×3 , tj. 21 luminiscenčních diod o $\varnothing 5$ mm (plus jedna dioda v případě potřeby jako desetinná tečka). Délka jednoho segmentu tedy bude asi 20 mm, výška čísla asi 40 mm, vzdálenost mezi diodami bude asi 2,5 mm (obr. 35a). Zvětšením vzdálenosti diod můžeme dosáhnout výšky čísla až 50 mm. K řízení displeje potřebujeme dekodér typu SN7447. Celkové zapojení jednoho místa displeje je na obr. 35b. K napájení dekodéru i ostatních integrovaných obvodů potřebujeme napětí 5 V a k napájení luminiscenčních diod 15 V, protože vždy tři diody jsou zapojeny v sérii. Tento způsob napájení dovoluje obvod 7447, protože má maximální dovolené napětí 15 V při proudu 20 mA na segment. Proud diodami omezuje odpory R_2 až R_8 , 820 Ω , z důvodů spolehlivosti použijeme raději poněkud jas svítících diod a použijeme odpor 1 k Ω . Rozsvícení desetinné tečky řídíme tranzistorem.

Všechny součástky jednoho místa displeje jsou umístěny na jedné desce s plošnými spoji, příp. lze navrhnout jednu desku pro zvolený počet míst na displeji (obr. 35c). Při osazování desky dáme pozor na polaritu diod LED, na nákrese ji není dobře možné vyznačit.

Pro zkoušení obvodu můžeme použít jednoduché zapojení podle obr. 35d. Jedná se o tranzistor UJT (na obrázku je jeho náhrada dvojicí běžných tranzistorů), který kmitá periodicky podle časové konstanty obvodu RC a dodává na vstup čítače MH7490 impulsy. Z výstupu MH7490 signál postupuje



Obr. 35. Sedmisegmentový displej z diod LED; a – segmenty, b – zapojení displeje, c – možný způsob uspořádání spojů, d – zapojení

je na vstupy obvodu 7447, který kód jedna z deseti převádí na sedmisegmentový displej a neustále počítá od nuly do devíti. Rychlost „počítání“ určíme změnou časové konstanty článku RC.

Z těchto obvodů můžeme sestavit i hodiny (velikosti téměř „vážových“ hodin). *Le Haut Parleur č. 1640/1976*

Regulátor teploty s operačním zesilovačem

Při fotografické práci v pozitivním i negativním procesu potřebujeme často udržovat konstantní teplotu lázni s poměrně velikou přesností. To platí především u barevných materiálů, při jejichž zpracování je předepsána tolerance teploty $\pm 0,1^\circ\text{C}$.

Udržovat teplotu s takovou přesností můžeme jen elektronicky a to nepřímým ohřevem. Čidlo můžeme mít v lázni, jejíž konstantní teplotu chceme udržovat, miska s touto lázní je ponořena do vodní lázně, kterou vyhříváme pokud možno velkoplošně, nebo, není-li to možné, třeba jen ponorným vařičem, ale v tom případě musíme malou vrtuli ohřivanou vodní lázeň neustále míchat.

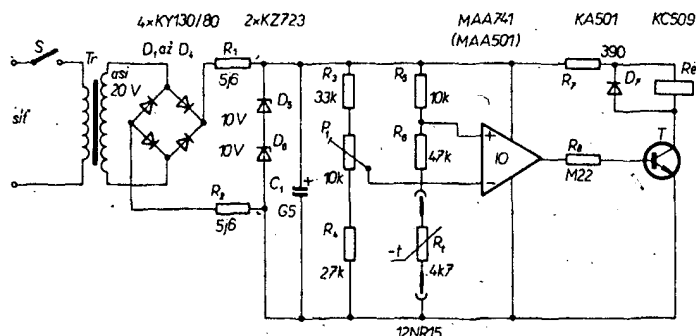
S jakou přesností budeme udržovat teplotu, to záleží jednak na druhu ohřevu, jednak na součástkách zařízení, především na citlivosti čidla. V našem případě můžeme použít perlickový termistor zatavený do skla, aby jeho citlivost byla velká a tepelná setrvačnost minimální. Rozsah regulace dále popsaného přístroje je zhruba od $+10$ do $+40^\circ\text{C}$.

Pro maximální jednoduchost a citlivost přístroje je použit operační zesilovač, který ušetří pracně sestavování a nastavování citlivého zesilovače z diskretních součástek.

Celkové zapojení termostatu je na obr. 36. Obvod je konstruován s operačním zesilovačem typu 741, který má vnitřní kompenzaci. Protože tento obvod se u nás v loňském roce ještě neprodával, můžeme ho nahradit operačním zesilovačem naší výroby MAA501 až 504 ve stejném zapojení, avšak s připojenými kompenzačními prvky v obvyklém zapojení.

Operační zesilovač je zapojen jako rozdílový zesilovač, zesiluje rozdíl mezi dvěma vstupními napětími. Výstupní napětí bude blízké nule, bude-li napětí na invertujícím vstupu větší než napětí na neinvertujícím vstupu. Opačně, výstupní napětí bude téměř na úrovni napájecího napětí, bude-li napětí na neinvertujícím vstupu větší než na invertujícím vstupu. Zesílení integrovaného obvodu je extrémně velké – 25 000 až 70 000 a potřebné rozdílové napětí na vstupech na výstupu dosáhlo mezního stavu, můžeme řídit jednotek milivoltů.

Na vstupu 10 je můstek. Jedno rameno tvoří R_3 , P_1 a R_4 , druhé R_5 a termistor R_6 . Zdroj je připojen ke vstupu. Perlickový termistor je ponořen do kontrolovaného roztoku. Snižuje-li se teplota



Obr. 36. Termostat s operačním zesilovačem (I)

ta láně, odpor termistoru se zvětšuje a naopak, jeho odpor se zmenšuje, zvyšuje-li se teplota láně. Tyto změny odporu termistoru ovlivňují velikost napětí na neinvertujícím vstupu tak, že kladná změna teploty vyvolává zápornou změnu napětí.

Použitý typ termistoru 12NR15 má širokou toleranci odporu, podle katalogu výrobce – Pramet, Šumperk – od 3 do 10 kΩ – to však nevadí, protože pomocí R_6 (výměnou R_6 nebo jeho nahrazením odporovým trimrem) můžeme odchylky od jmenovité velikosti kompenzovat.

Vstup IO je vázán přes odpor R_8 na bázi tranzistoru T_1 , jenž má v kolektorovém obvodu relé, kterým při napětí kolem 20 V protéká proud 20 až 30 mA; odpor vinutí cívky bude tedy asi 1000 Ω. Kontakty relé jsou zapojeny do obvodu topného tělesa. Je-li výstupní napětí IO velké – +20 V, relé je vybuzeno. Odpor R_7 upravuje pracovní podmínky tranzistoru a relé, D_7 slouží k ochráně tranzistoru.

Je-li výstupní napětí IO malé, asi 2 V, R_8 zabraňuje trvalému sepnutí relé. Potenciometr P opatříme – bude-li třeba – stupnicí kalibrovanou ve stupních Celsia.

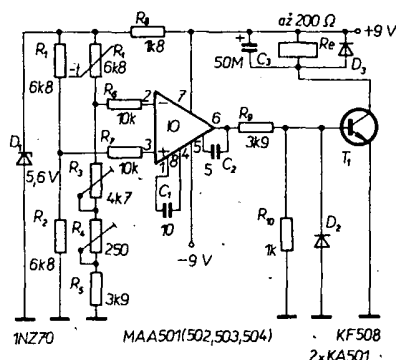
Nastavíme-li potenciometrem kupř. zvolenou vyšší teplotu a láně bude mít pokojovou teplotu, napětí na neinvertujícím vstupu IO bude větší než napětí, které odečítáme z běžce potenciometru P . Výstupní napětí IO bude velké, relé bude přitaženo a topné těleso zapnuto. Dosáhne-li láně zvolené teploty, napětí na neinvertujícím vstupu se zmenší a bude stejné, jako druhé vstupní napětí – výstupní napětí IO se zmenší a relé odpadne.

Láně bez ohřívání začíná chladnout, při rozdílném napětí na vstupech IO se opět výstupní napětí IO zvětší a relé přitáhne.

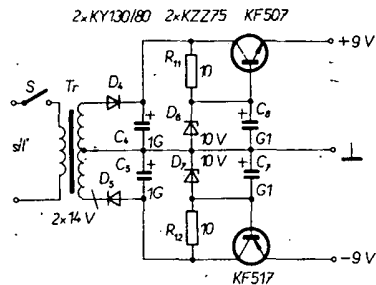
V zapojení je použit stabilizovaný napájecí zdroj, který je složen ze dvou zdrojů po 10 V. Diody D_8 a D_9 spolu s odpory R_1 a R_2 zajišťují dostatečnou stabilizaci a kondenzátor C_1 potřebnou filtraci napájecího napětí. *Practical Electronics č. 3/1975*

Regulátor teploty II s operačním zesilovačem

Na obr. 37 je zapojení regulátoru teploty s operačním zesilovačem typu MAA501 až 504 (pozor, při použití MAA503 nezapomeňme, že jeho vývody jsou číslovány odlišně). To, co bylo řečeno o použití a funkci regulátoru teploty v předchozím článku platí v plné míře i pro toto zapojení. Zde opět porovnáme konstantní napětí na neinvertujícím vstupu, které získáme z děliče stabilizovaného napětí s R_1 až R_5 . Toto napětí je asi 2,8 V a porovnáme ho s napětím děliče,



Obr. 37. Regulátor teploty s operačním zesilovačem (II)



Obr. 38. Zdroj k regulátoru podle obr. 37

jehož horním členem je termistor R_1 . V klidové poloze, kterou nastavíme tak, že termistor umístíme v prostředí žádané teploty, měříme výstupní napětí operačního zesilovače. Toto výstupní napětí nastavíme na nulu trimry R_3 (hrubě) a R_4 (jemně). Oba trimry pak zakápneme lakem. Zvětšení odporu termistoru při ochlazování zmenší napětí na invertujícím vstupu IO, tím se zvětší výstupní napětí IO, kterým ovládáme spínací tranzistor. Tranzistor spíná relé a to zapojuje topení. Při ohřívání se odpor termistoru zmenšuje, až dosáhne původní velikosti, napětí na výstupu IO se zmenší, relé se vrátí do klidové polohy. Zařízení může udržovat teplotu s přesností asi 0,2 °C.

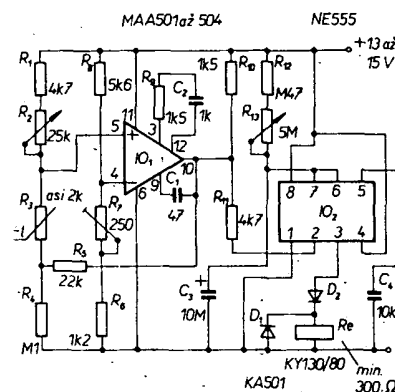
Regulátor napájíme stabilizovaným symetrickým napětím ±9 V, zapojení jednoduchého stabilizátoru je na obr. 38. Odběr proudu je velmi malý, proto vystačíme s transformátorem M12 (M42). Kontakty relé mají být dimenzovány tak, aby bezpečně spínaly výkon topného tělesa. Termistor je perlickový, typu 12NR15. *Funkamateur č. 8/1976*

Regulátor teploty s integrovanými obvody

Různých druhů regulátorů teploty (s nejrozličnějšími součástkami), u nichž přesnost vyžadovala složitější zapojení (ale jejichž hystereze bývala přesto značná), bylo popsáno již mnoho.

Zapojení na obr. 39 je poněkud jiné koncepce, používá moderní součástky, z nichž IO_2 není dosud u nás na trhu. Potřebujeme tedy operační zesilovač typu MAA501 (502, 503, nebo 504, ale u MAA503 jsou vývody číslovány jinak) a integrovaný obvod, NE555 nebo LM555, který lze nazvat přesným generátorem, časovačem (timer).

Operační zesilovač má podle odporu termistoru R_1 (podle způsobu použití může být perlickový, popřípadě i hmotový) a nastavení



Obr. 39. Regulátor teploty s integrovanými obvody (číslování vývodů IO_1 platí pro MAA503)

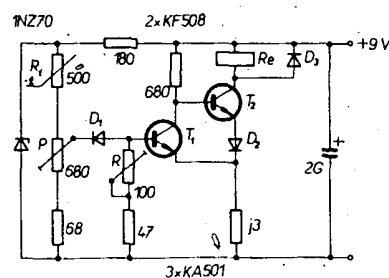
potenciometru R_2 (volí se jím požadovaná teplota) na neinvertujícím vstupu např. konstantní napětí. Dělič na invertujícím vstupu dává srovnávací kalibrační napětí, které se nastavuje odporovým trimrem R_7 . Když obě napětí na vstupech IO, souhlasí, na výstupu není žádný signál. Sníží-li se teplota, termistor zvětší svůj odpor a napětí na symetrii na vstupech operačního zesilovače je narušeno. Požadovaná napětí nesymetrie, která na výstupu IO_1 vyvolá signál, je nepatrná: výrobce udává 2 až 7,5 mV. Výstupní napětí operačního zesilovače je přivedeno na vstup obvodu 555 a relé, připojené na jeho výstup, spíná. Zároveň se nabíjí kondenzátor C_3 v závislosti na nastavení potenciometru (proměnného odporu) R_{13} , doba nabíjení kondenzátoru se může pohybovat od 5 do 60 sekund. Dokud kondenzátor není nabit na plné napětí, relé je stále přitaženo. Po nabití kondenzátoru kotva relé odpadne, vyrovnala-li se napětí na vstupech operačního zesilovače, zůstává však sepnuté i nadále, když symetrie obnovena nebyla. Tyto cykly se opakují do té doby, dokud teplota nedosáhla zvolené úrovně. Nastavení délky cyklů umožňuje předjetí nechtěným regulátorem, které teplotu při vypnutí obvykle „přetáhnou“. Častým odebráním vzorků napětí, popř. srovnáváním napětí na vstupech IO_1 dosáhneme minimální hystereze obvodu.

Regulátor napájíme z jednoduchého stabilizovaného zdroje 13 až 15 V. *Ezermester č. 4/1976*

Jednoduchý regulátor teploty

Nemáme-li příliš vysoké nároky na přesnost udržování teploty a můžeme-li tolerovat její kolísání o ±1 °C, můžeme použít jednoduchý regulátor teploty podle obr. 40. Přístroj napájíme z jednoduchého nestabilizovaného zdroje 9 V, blokovaného kondenzátorem s větší kapacitou. Napájecí napětí děliče v bázi T_1 je stabilizováno Zenerovou diodou 1N270, která má mít Zenerovo napětí 5,5 až 6 V. Jako termistor můžeme použít libovolný typ se jmenovitým odporem kolem 500 Ω. Postačí-li pomalejší reakce na změnu teploty, termistor může být hmotový, terčíkový nebo tyčíkový, má-li být regulace rychlejší, pak bude výhodnější perlickový pro svoji malou tepelnou setrvačnost.

Při jmenovité teplotě, kterou nastavíme potenciometrem P , bude na diodě D_1 záporné napětí z děliče. Toto napětí diodou neprojde a báze tranzistoru T_1 bude mít takové napětí, které bude udržovat tranzistor v nevodivém stavu. Na jeho kolektor bude plně napájecí napětí, proto T_2 bude otevřen a kotva relé bude přitažena. Klidové kontakty relé budou rozpojeny, topení bude odpojeno. Poklesne-li teplota, odpor termistoru se zvětší, zvětší se i spád napětí na dě-



Obr. 40. Jednoduchý regulátor teploty

liči, přes D_1 se dostane na bázi tranzistoru T_1 kladné napětí a tranzistor se otevře. Napětí na jeho kolektoru se zmenší, báze T_2 se stane zápornější a tranzistor T_2 se uzavře. Kotva relé odpadne a sepnou se přívod napětí k topení nebo k signálnímu zařízení. Tyto cykly se opakují podle toho, jak probíhá ohřívání nebo ochlazování hlídáného prostoru nebo prostředí.

Odpad a přitah kotvy relé nastavíme potenciometrem P a proměnným odporem R . Relé má spolehlivě přitáhnout při napětí 7 V, jeho kontakty mají být dimenzovány podle druhu zátěže.

Tranzistory jsou křemíkové, T_2 musí mít kolektorovou ztrátu podle použitého relé. *Revista Española de electrónica č. 11/1974*

Pomocná zařízení do motorových vozidel

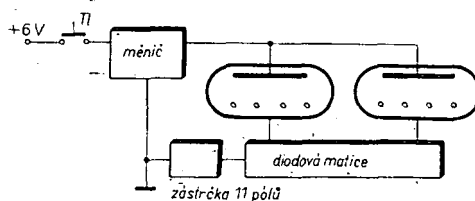
Digitální indikátor hladiny paliva pro Trabant

V AR č. 7/1975 byl otištěn návod na stavbu indikátoru množství paliva v nádrži Trabantu, který se hodí i pro jiné druhy vozidel. Zapojení bylo vyzkoušeno a pracovalo po dlouhou dobu výborně (až na to, že se plovák díky špatnému pájení potopil, a pak byl vyměněn za plovák z pěnového polyetylénu) až do té doby, než jsem pro další úpravu odmontoval celou přístrojovou desku i s displejem, přičemž se ulomily některé vývody žárovek. Displej byl k nepotřebě a to byl popud ke změně druhu indikace.

Zařízení jsem chtěl rekonstruovat modernějšími prostředky. Měl jsem slíbené číslicové sedmissegmentové displeje z luminiscenčních diod – když jsem však navrhl přímé spínání segmentů bez dekodéru (s ním by to ani nešlo), vyšlo najevo, že matice s diodami (na značně komplikované desce s oboustrannými plošnými spoji) by spotřebovala „jen“ 75 kusů diod, a tak jsem od tohoto plánu opět rychle upustil. Zkusil jsem displej s digitrony – poměrně jednoduchým způsobem se mi pak podařilo realizovat číslicovou indikaci množství paliva v nádrži, která indikuje stav v nádrži po dvou litrech, jak bylo popsáno v původním pramenu.

Na snímáči jsem neměnil nic, ale vývody byly vyvedeny jedenáctipólovou řadovou zásuvkou, a tak indikaci stačilo zapojit na odpojovací zástrčku.

Blokové zapojení je na obr. 41. Pro napájení digitronů bylo třeba použít jednoduchý měnič, který naprázdno dává asi 250 V, při zatížení odběru proudu asi 2 mA



Obr. 41. Blokové zapojení indikátoru hladiny paliva pro Trabant

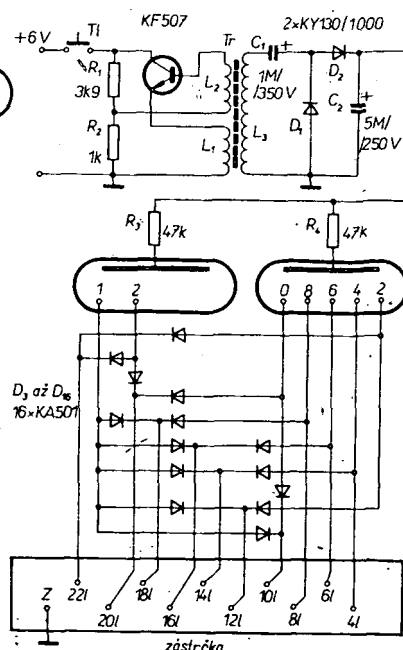
se napětí zmenší na 180 V. Měnič pracuje jen při dotazu, tj. při stisknutí tlačítka T_1 . Digitrony jsou napájeny přes příslušné jazýčkové kontakty, jinak je zařízení bez proudu.

Zapojení celého zařízení je na obr. 42. Zmáčknutím tlačítka T_1 přivedeme na měnič kladné napětí a měnič začne pracovat. Má jen nepatrný výkon, odběr z baterie je kolem 100 mA, pracovní bod tranzistoru nastavíme odpory R_1 a R_2 , aby byl odběr proudu co nejmenší a aby přitom napětí na C_2 bylo asi 250 až 280 V. Nabíjení C_2 trvá asi 1 až 2 sekundy. Transformátor měniče je navinut na feritovém hrníčkovém jádru o \varnothing 18 mm: L_1 má 12 závitů drátu o \varnothing 0,2 mm, L_2 má 27 závitů a L_3 320 závitů drátu o \varnothing 0,1 mm. Kdyby měnič nechtěl kmitat, zapojíme některý z vývodů cívek L_1 , L_2 obráceně.

Na kondenzátoru je tedy asi 250 V, toto napětí přivádíme přes odpory R_3 a R_4 na anody digitronů. V indikátoru paliva je jedno z relé sepnuto. Zdířka Z na zásuvce je spojena se zemí. Přes sepnuté kontakty příslušného jazýčkového relé se přivede napětí na jednu ze zdírek 4 až 22, a odtud na odpovídající katodu (nebo katody) digitronu (nebo digitronů). Diody jsou zapojeny tak, že propouštějí jen takový signál, který rozsvěcuje příslušné číslice.

Napětí z měniče se nemusíte bát, jednak je „měkké“ a jednak absolutně nepřichází do styku s palivem, protože jazýčkové kontakty jsou v pouzdru, a měření trvá jen jednu až dvě sekundy (dokud jsou sepnuty kontakty tlačítka).

Konstrukci přípravku ukazují fotografie na obálce. Oba digitrony (ZM1080) jsou zapojeny svými vývody přímo do desky s plošnými spoji, mají vývody zkráceny na několik milimetrů a jsou podloženy silikonovou pryží tloušťky asi 5 mm. Dvě trubice o vnitřním průměru 18 mm slouží jako kryt, jsou slepeny, mají vyříznuté okénko pro čtení indikace a jsou přišroubovány k desce s plošnými spoji. Ve vrchní části trubice je kousek molitanu, který pružně drží digitrony pod



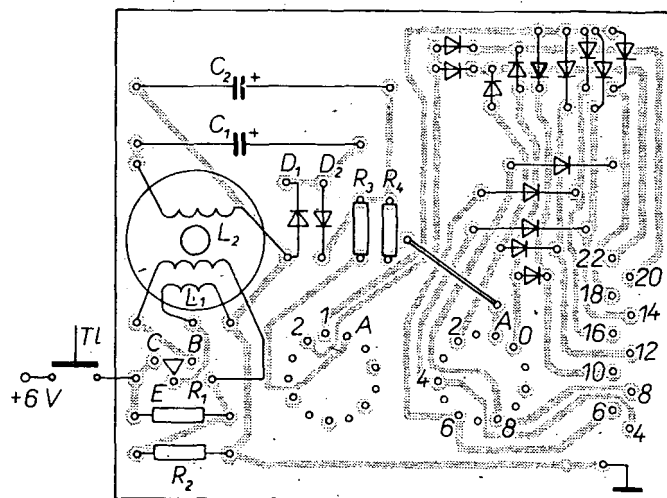
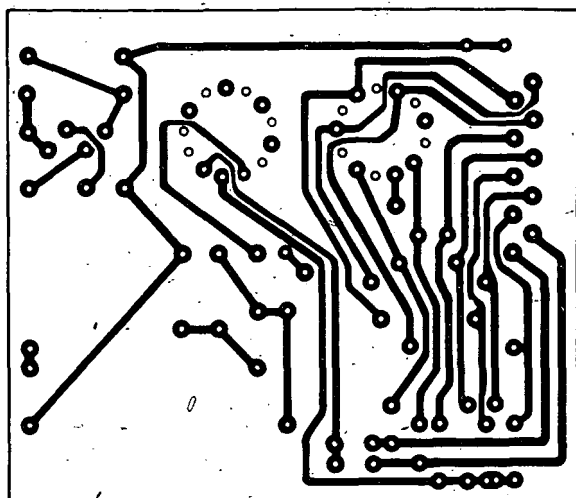
Obr. 42. Schéma zapojení indikátoru paliva pro Trabant

přilepeným víčkem. Kompletně osazená deska je pružně upevněna na přístrojové desce, aby otřesy zařízení při jízdě byly co nejvíce tlumeny. Destička s plošnými spoji je na obr. 43.

Před časem napsal Z. Škoda na stránkách AR, že v nádrži Trabantu nemá sice tygra, zato však osvětluje jeho interiér zářivkou – já zase čtu množství paliva v nádrži „digitálně“.

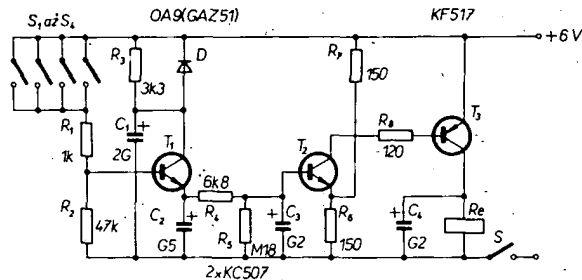
Poplachové zařízení pro auto

Jsou-li na dveřích, na uzávěrech zavazadlových prostorů i na kapotě motoru připevněny spínače, které při otevření sepnou osvětlení, můžeme sestavit zařízení, které při otevření dveří nebo kapoty za několik vteřin způsobí poplach. Časová rezerva mezi otevřením a začátkem poplachu stačí pro majitele vozu, aby po otevření dveří vypnul zařízení vypínačem. Přístroj působí poplach i tehdy, když nepovolání osoba dveře ihned po otevření zase zavře. Protože dopravní předpisy trvalý poplašný signál nedovolují, houkání po 1 až 2 minutách přestane, při otevřených dveřích je však nepřetržitě.



Obr. 43. Deska s plošnými spoji indikátoru hladiny paliva pro Trabant (L 209)

Obr. 44. Poplachové zařízení pro motorová vozidla



Zapojení je na obr. 44. Sepnutím spínače S , který je na skrytém místě, uvedeme přístroj do pohotovosti. Časová konstanta $R_1 \cdot C_1$ omezuje zvětšování kolektorového napětí T_1 po sepnutí spínače, proto je zařízení připraveno k činnosti až po 20 až 25 sekundách, tedy je dostatek času k tomu, aby majitel opustil vozidlo a zavřel za sebou dveře. Klidový proud zařízení je jen několik miliampér. Když někdo otevře jistě dveře, T_1 se otevře, nabije se C_2 a začne se nabíjet C_3 přes odpor R_4 . Emitor tranzistoru T_2 má předpětí asi 3 V, tranzistor T_2 se otevře se zpožděním asi 5 sekund. Tento čas potřebuje majitel vozu, aby mohl vypnout spínač S . Důležitá je i funkce diody D . Když se vrátíme k vozu, vypneme spínač S a znovu vůz opouštíme, zůstal by bez této diody kondenzátor C_1 nabit a neměli bychom čas znovu zavřít dveře, aniž by došlo k poplachu. Odpor R_2 zajistí, že se kondenzátor C_2 nenabije samovolně. Zařízení lze provozovat bez změny při palubním napětí 6 nebo 12 V.

Zapojíme-li do napájecího obvodu houkačky vhodný bimetalový kontakt, pak bude houkání přerušované a poplach více nápadný.

Rádiotechnika, č. 2/1972

Univerzální otáčkoměr do auta

Podarí-li se někomu obstarat obvod typu 74121, může si zhotovit přesně pracující otáčkoměr do auta s palubním napětím 6 nebo 12 V, motor může mít libovolný počet vřetel, může být dvoudobý nebo čtvřdobý.

Obvod typu 74121 je monostabilní multivibrátor s výtečnými parametry, jeho cena v zahraničí je asi dvojnásobkem ceny nejlevnějšího integrovaného obvodu 7400, kupí.

v NSR stojí 1,50 až 2,-DM. Obvod je na keramické podložce v pouzdru DIL se čtyřmi vývody.

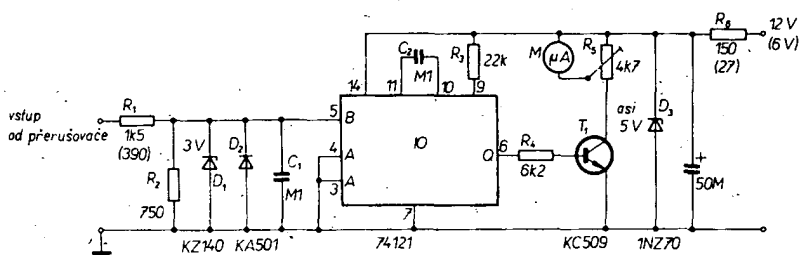
Zapojení otáčkoměru je na obr. 45. Hodnoty součástek v závorce platí pro napájecí napětí 6 V. Impuls z přerušovače přichází na dělič s odpory R_1 a R_2 a postupuje na vstup B monostabilního klopného obvodu. Kondenzátor C_1 zkratuje v impulsy, aby náhodně nepřeklápely obvod. Diody D_1 zkracuje záporné impulsy a D_2 chrání vstup při větším vstupním napětí.

Přichází-li impuls na vstup B, obvod se překlápí v časové závislosti na R_3 , C_2 . Výstupní signál, proporcionální rychlosti otáčení motoru (počtu impulsů), otevře tranzistor T_1 . Stejnou měrou napětí, jehož velikost je úměrná rychlosti přicházejících signálů, působí pak výchylku ručky měřidla. Měřidlo může být libovolné, raději robustnější, s citlivostí od 100 μ A do 10 mA, nejlépe s výchylkou 270°.

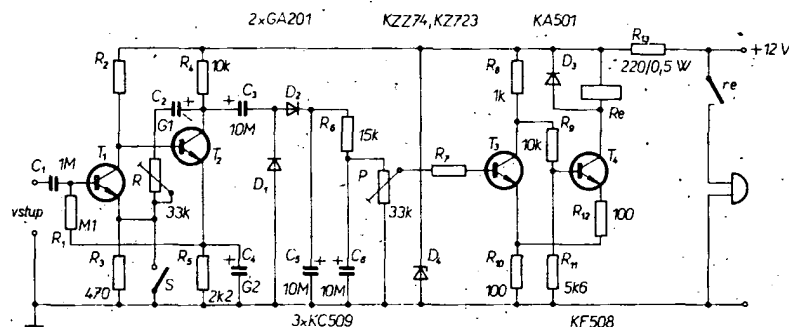
Cejchování je velmi jednoduché. Střídavé napětí asi 10 V usměrníme můstkovým usměrňovačem, výstupní tepavé napětí o kmitočtu 100 Hz nefiltrujeme a přivádíme ho na vstup otáčkoměru. Při čtyřválcovém čtyřtaktém motoru to odpovídá 3000 ot/min. Regulačním odporem R_5 nastavíme ručku měřidla na vhodné místo stupnice. Tím je cejchování skončeno. U dvoutaktního motoru odpovídá kmitočet 100 Hz rychlosti otáčení 1500 ot/min, pokud má motor dva válce, u tříválcového odpovídá 100 Hz rychlosti otáčení 2250 ot/min.

Napájecí napětí je stabilizováno diodou D_3 , aby případné změny napájecího napětí během jízdy neovlivňovaly výsledky měření rychlosti otáčení.

Funkschau č. 12-13/1976



Obr. 45. Univerzální otáčkoměr pro motorová vozidla



Obr. 46. Jednoduchý „omezovač rychlosti“ pro motorová vozidla

Jednoduchý omezovač rychlosti pro řidiče

Přístroj slouží k tomu, aby upozornil řidiče, že překročil maximální dovolenou rychlost např. při projíždění obcí (60 km), nebo v některých státech zavedenou maximální rychlost na silnici (100 km), příp. jinou dovolenou rychlost. Při překročení předem zvolené (dovolené) rychlosti je řidič upozorněn signálem zvonku, bzučáku nebo jinou zvukovou signalizací. Přístroj má dva přepínatelné rozsahy. Varovný signál pomáhá vypěstovat u řidiče jakýsi podmíněný reflex, protože ze zkušenosti vím, že když zazní signál, již automaticky uvolním plynový pedál.

Zapojení celého přístroje ukazuje obr. 46. Signál který je úměrný rychlosti vozidla, zesílíme tranzistory T_1 a T_2 . Velikost zesílení si zvolíme spínačem S . V poloze sepnuto je signál silnější a platí pro rychlost 60 km/h, při rozpojeném spínači je zesílení menší a signál platí pro rychlost 100 km/h. Zesílený signál usměrníme a zdvojíme. Takto získaným napětím na kondenzátoru C_6 řídíme Schmittův klopný obvod s tranzistory T_3 a T_4 , který při přesné definované napětí překlápí a spíná relé.

Signál, který bude úměrný rychlosti vozidla, získáme z tachometru. I když tachometry mají poněkud odlišnou konstrukci podle typu vozidla, podstata zůstává stejná. Bowdenovým převodem z rychlostní skříně je poháněn kotouč z magnetického materiálu, který se otáčí v hliníkovém bubnu nebo v těsné blízkosti hliníkového kotouče. Buben nebo kotouč je udržován v konstantní poloze vlásečkovou pružinou, na níž je upevněna ručka tachometru; v klidové poloze ukazuje ručka na nulu.

Otáčeli-li se kotouč z trvalého magnetu v hliníkovém bubnu, je nucen i buben otáčet se ve směru otáčení magnetického kotouče. Buben, popř. pružina však klade otáčení odpor; k překonání tohoto odporu je třeba, aby se kotouč otáčel rychleji. Tím dochází k menší nebo větší výchylce ručky tachometru.

Umístíme-li do magnetického pole kotouče indukční čidlo, vznikne v cívce elektrické napětí, jehož velikost bude úměrná rychlosti otáčení magnetického kotouče, tedy rychlosti vozidla. Jako čidlo můžeme použít jednu cívku ze sluchátka s velkou impedancí ($2 \times 2000 \Omega$) s jádrem a podložkou z měkkého železa. Můžeme také použít již opotřebovanou univerzální magnetofonovou hlavu. Upevnění čidla závisí na konstrukci tachometru, musíme se však držet dvou zásad: vzdálenost magnetického kotouče od čidla musí být co nejmenší, max. 1 mm, avšak spíše menší, a upevnění čidla i přívodů musí být tak pevné, aby během provozu nemohlo dojít k jejich uvolnění. Signál z cívky snímáče vedeme na vstup zařízení stíněným kabelem, aby se rušící signály (např. ze zapalování) nedostaly na vstup.



Signál ze snímače přichází na zesilovač s tranzistory T_1 a T_2 . Pracovní bod T_1 je nastaven napětím na emitoru T_2 (přes odpor R_1). Napájecí napětí je stabilizováno asi na 10 V. Klidové kolektorové napětí T_2 je asi 5 V, kolektorový proud T_2 je asi 400 μ A. Tranzistor T_1 je zapojen s velkou zápornou zpětnou vazbou, což zvedá stabilitu zařízení a jeho necitlivost na změnu teploty. Rozpojíme-li spínač S , zpětná vazba zmenšuje zesílení. V tomto stavu nastavíme odporovým trimrem P zesílení tak, aby při rychlosti vozidla 100 km/h bylo napětí stejné, jako při sepnutém spínači S při rychlosti 60 km/h.

Kondenzátor C_1 se snímací cívkou tvoří rezonační obvod, jeho kmitočet musí být vyšší, než je kmitočet vstupního signálu, protože jinak by se mohlo stát, že by se při zvětšování rychlosti zmenšovalo napětí. Proto není vyloučeno, že bude třeba poněkud změnit kapacitu kondenzátoru C_1 – to ukáže jen zkouška.

Napětí po zesílení a zdvojení na kondenzátoru C_2 je již při středních rychlostech až několik voltů, a toto napětí po dalším zpracování přivádíme na vstup klopného obvodu. Bude-li na bázi T_3 malé kladné napětí, tranzistor bude uzavřen, a jeho kolektor bude plně napájecí napětí, proto bude T_3 otevřen, kotva relé v jeho kolektoru bude přitáhena, klidové kontakty relé rozpojí napájecí obvod signálního zvonku. Při zvětšování rychlosti vozidla kladné napětí na bázi T_3 se bude zvětšovat, v určitém okamžiku se tranzistor otevře, napětí na jeho kolektoru se zmenší, T_3 se uzavře, kotva relé odpadne a klidové kontakty sepnou napájení varovného signálu.

Schmittův klopný obvod má určitou hysterezi, odpor R_{12} ji poněkud zmenšuje. Ke spínání obvodu je třeba, aby na bázi T_3 bylo napětí asi 1,2 až 1,3 V, vypínací napětí je asi o 0,1 V menší. Tato hystereze je však užitečná, protože rychlost vozidla musíme zmenšit o něco více, než jaká byla v okamžiku, kdy zazněl varovný signál. Tento rozdíl představuje asi 5 km/h. Tomu dopomáhá i kondenzátor C_6 , který po určitou dobu udržuje napětí, potřebné k otevření T_3 .

Přístroj lze nastavit dvojím způsobem: na pracovním stole, nebo přímo při jízdě.

Při montáži musíme tachometr vymontovat z vozu, a tak ho můžeme pohánět nějakým malým motorem, u něhož regulujeme rychlost otáčení a tak imitovat jednotlivé rychlosti. Při sepnutém spínači S nastavíme na tachometru „rychlost“ 60 km/h a pomalu otáčíme P , až zazní signál. Trimr R jsme již předtím nastavili asi do poloviny odporové dráhy. Potom spínač S rozpojíme a simulujeme rychlost 100 km/h. Trimr R otáčíme, až zazní signál. To několikrát opakujeme, abychom vyloučili případné odchylky.

Totéž je možno udělat „náostro“ v jedoucím autě, na méně frekventované silnici, kde náš pomocník uvedeným způsobem přístroj nastaví.

Součástky přístroje lze rozmístit na desku s plošnými spoji, krabičku přístroje připevníme pod přístrojovou desku podle typu vozidla. Spínač S vyvedeme na přístrojovou desku, jeho přívody budou ze stíněného lanka.

Relé má být miniaturní, odpor jeho cívky má být asi 1000 Ω , má spínat asi při 8 V. Kdyby se odpor jeho cívky podstatně lišil, upravíme i R_{10} , který má mít asi stejný odpor, jako cívka relé.

Rádiotechnika č. 1/1975

Automatické nabíjení olověných akumulátorů

Přístroj podle obr. 47 slouží k automatickému nabíjení olověných – hlavně automobilových – akumulátorů 6 nebo 12 V proudem od 1 do 10 A. Po dosažení plného napětí na svorkách akumulátoru přístroj automaticky přeruší nabíjení jmenovitým nabíjecím proudem a akumulátor se pak dobíjí napájecím proudem asi 50 mA. Zmenší-li se opět napětí na svorkách na 6,3, popř. na 12,6 V, nabíjení opět pokračuje předem stanoveným proudem.

Při připojení akumulátoru 6 nebo 12 V se přístroj automaticky přepne na potřebné napětí. Žárovky Z_1 a Z_2 indikují nabíjecí režim: Z_1 – červená oznamuje, že se akumulátor nabíjí jmenovitým proudem, Z_2 – zelená znamená, že se pouze dobíjí malým proudem.

Přístroj lze použít i bez automatiky: při rozpojení spínače S_1 pak je možné nabíjet akumulátory různého napětí od 6 do 12 V.

Z vinutí L_2 transformátoru odebíráme po usměrnění nabíjecí proud. Odporcem R_1 omezuje proudové nárazy. Přepínačem P nastavíme potřebný nabíjecí proud podle typu akumulátoru – obvykle se udává jako 1/10 kapacity akumulátoru v ampérhodinách.

Vinutí L_1 dodává proud k dobíjení akumulátoru po skončení nabíjení jmenovitým proudem a poskytuje napětí, které se porovnává s napětím akumulátoru.

Z vinutí L_2 napájíme automatiku, která se skládá z klopného obvodu (T_1 , T_2), spínacího obvodu s Re_1 , které pomocí Re_2 přepíná napětí akumulátoru (6 nebo 12 V) k porovnání.

Připojíme správně pólovany akumulátor ke svorkám nabíječe, sepneme spínač automatiky S_2 a připojíme přístroj k síti. Má-li akumulátor napětí 6 V, tranzistor T_6 zůstává uzavřen, protože dioda D_{11} nevede. Akumulátor s napětím větším než 10 až 11 V tuto diodu otevře, otevře se i T_6 a kotva relé Re_2 přitáhne, jako porovnávací napětí pro klopný obvod slouží nyní napětí na $D_9 + D_{10}$ a na R_{13} a R_{14} . Diody D_9 a D_{10} mají být vybrány tak, aby jejich Zenerovo napětí bylo 5,6 až 5,7 V a bylo stejné. Relé Re_2 má mít svazek přepínacích a jeden pár klidových kontaktů. Můžeme použít libovolné telefonní relé s odporem cívky 200 až 500 Ω .

Akumulátor, který nabíjíme, zprvu nedosáhne plného napětí (8. popř. 16 V), proto tranzistor T_5 zůstává zavřený a T_4 otevřený, a proto je uzavřen i T_3 . Relé Re_1 je v klidovém stavu, obvod kolektoru T_1 je rozpojen.

Bude-li napětí na akumulátoru 8, popř. 16 V, tranzistor T_5 se otevře. Tento okamžik, tj. okamžik maximálního napětí u akumulátorů 6 V nastavíme odporem R_{13} u akumulátorů 12 V odporem R_{14} . Relé Re_2 při akumulátoru 6 V je v klidu, R_{14} je zkratován, při 12 V je kotva relé Re_2 přitáhena. Otevřením T_5 se obvod překlápí, T_4 se uzavře, T_3 se otevře a kotva relé Re_1 přitáhne. Toto relé, popř. jeho kontakty mají být robustnější, má mít dva svazky přepínacích kontaktů, jeden z nich je dimenzovaný na spínání proudu až 10 A. Relé odpojí nabíjecí napětí z vinutí L_2 od svorek akumulátoru, přepne na dobíjení z vinutí L_1 . Odporcem R_4 tento proud nastavíme asi na 40 až 50 mA. Relé zároveň přepne i kontrolní žárovku.

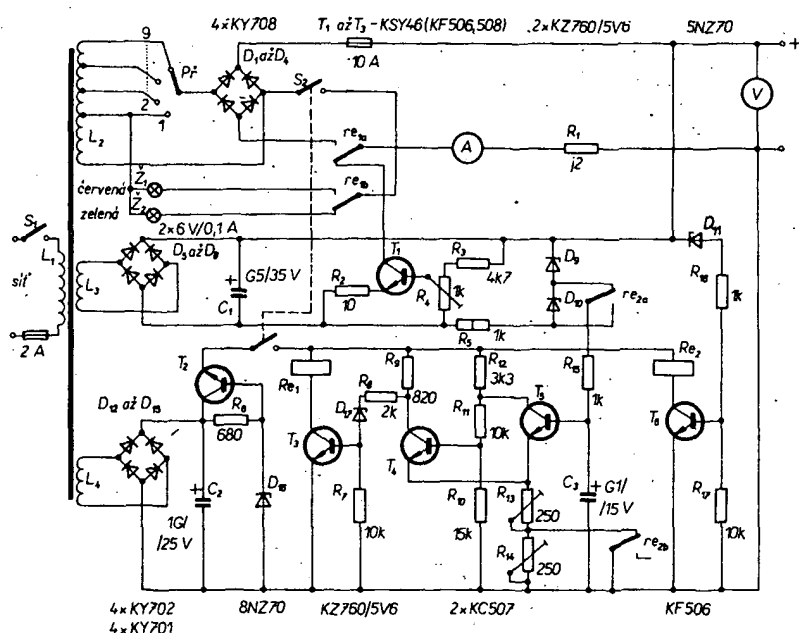
Napětí na R_{13} , popř. $R_{13} + R_{14}$, se zmenší z napětí asi 2,3 V na 0,6 V. Zmenší-li se napětí akumulátoru asi o 1,7, popř. o 3,4 V, přístroj opět přepne na nabíjení. Napájecí napětí klopného obvodu je stabilizováno tranzistorem T_2 a diodou D_{16} .

Transformátor je navinut na jádru M34b (M102b), L_1 má 585 závitů drátu o \varnothing 0,65 mm, L_2 37 závitů s odbočkami na 16., 17., 19., 21., 23., 25., 29., 31. a 34. závit, drát má \varnothing 2 mm. Cívka L_3 má 65, L_4 50 závitů drátu o \varnothing 0,4 mm. Přepínač má být robustní na trvalé zatížení proudem 10 A. Telefunken Laborbuch, svazek V

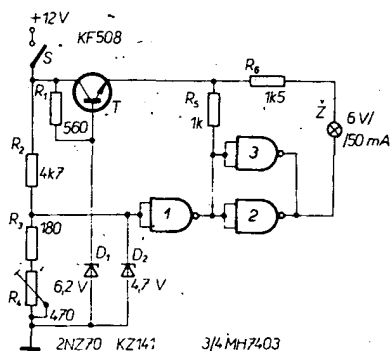
Indikátor stavu autobaterie

Stává se, že při delším používání autobaterie (např. v létě v kempingu), k napájení rozhlasového přijímače, přenosné televize, ke svícení apod. zjistíme při startování, že je skoro vybitá. Zkoušet občas stav baterie startováním auta není právě nejlepší metoda. Úlohu hlídače stavu baterie může však velmi dobře splnit elektronický indikátor napětí podle obr. 48. Zařízení svítlem žárovky indikuje, že se napětí akumulátoru zmenšilo natolik, že je třeba baterii nabíjet z dynamu, nebo nabíječkou.

Obvod je sestaven ze tří hradel NAND integrovaného obvodu MH7403 se dvěma



Obr. 47. Nabíječ olověných akumulátorů s automatikou



Obr. 48. Indikátor stavu baterie

vstupy a otevřeným kolektorem. Indikátor lze použít u vozů s napájecím napětím 12 V, k šasi může být připojen jak kladný pól, tak záporný pól akumulátoru.

Tranzistor T se Zenerovou diodou D_1 má funkci stabilizátoru napětí, který dává +5 V pro napájení integrovaných obvodů a žárovky. Odporový trimr R_4 slouží k nastavení úrovně napětí. Bude-li napětí v bodě mezi R_3 a R_4 větší než 6 V, avšak menší než 9 V, R_4 je nastaven na minimální odpor, na vstupech hradla 1 bude malé nebo nulové napětí, tedy log. 0. Na výstupu hradla 1 a též na vstupech hradel 2 a 3 bude tedy log. 1, na spojených výstupech těchto hradel bude log. 0 – žárovka se rozsvítí. Paralelně spojená hradla zajišťují dostatečný proud pro rozsvícení žárovky. Tento proud nesmí překročit 50 mA.

Zvětší-li se napětí v bodu mezi R_3 a R_4 nad 9 V (nabitá baterie), nebo je-li odpor R_4 nastaven tak, že napětí na vstupech hradla 1 bude asi 1,7 V, poměry na hradlech se obrátí, žárovka zhasne.

Odpor R_4 slouží k zabránění zkratu mezi výstupem IO a zemí, je-li R_4 nastaven na minimální odpor. Dioda D_2 zajišťuje, že vstupní napětí hradla nepřekročí 5 V. Protože hradla jsou s otevřeným kolektorem, odpory R_3 a R_4 slouží jako srážecí odpory k udržení spínací funkce obvodu.

Indikátor nastavíme pomocí proměnného zdroje 12 V. Na zdroj připojíme indikátor a voltmetr a nastavíme takové napětí, které zvolíme jako mez vybití. Doporučuji volit toto napětí asi 11,5 V. Odporovým trimrem nastavíme režim indikátoru tak, aby se právě rozsvítila žárovka. Pak poněkud zvětšíme napětí, aby žárovka zhasla. Opět zmenšíme napětí, žárovka má svítit. Tento pochod opakujeme několikrát a po konečném nastavení trimr R_4 zakápneme lakem, aby se nemohl pootočit.

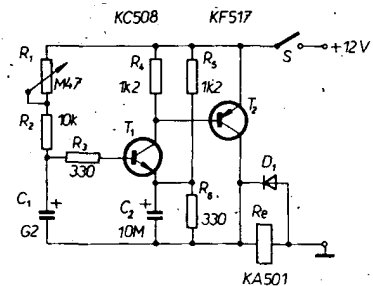
Zařízení vestavíme nejlépe do krabičky z plastické hmoty a umístíme na příhodném místě. Během jízdy zařízení nezapojujeme, protože nabíjecí napětí z dynamo nebo alternátoru je vždy větší, než napětí pro indikaci. Po vypnutí motoru, stojíme-li na místě nebo je-li vůz delší dobu mimo provoz, zařízení zapínáme; jeho spotřeba je tak minimální, že může být zapnuto stále.

Popular Electronics č. 8/1972

Intervalový spínač pro stěrače

O užitečnosti intervalového spínače pro stěrače u motorových vozidel je zbytečné psát, to mi dá za pravdu každý řidič. Zařízení popsané na obr. 49 představuje další variantu spínače – používá astabilní klopný obvod. Je řešeno tak, že ramena stěrače dělají rychle za sebou dva kyvy a potom následuje interval s nastavitelnou délkou (od 2 do 30 s). Dva rychlé pohyby stěrače jsou pro dokonalé očištění předních skel velmi výhodné.

V zapojení použijeme komplementární tranzistory n-p-n a p-n-p, motorek stěrače je



Obr. 49. Intervalový spínač pro stěrače

spínán relé, které má odpor cívky 100 až 300 Ω .

Po přivedení napájecího napětí na obvod jsou oba tranzistory v nevodivém stavu, na kondenzátoru C_1 není napětí, které by mohlo otevřít T_1 . Časová konstanta $R_1 + R_2 + C_1$ je zhruba asi 2 až 100 s. Kondenzátor C_2 slouží jako ochrana proti náhodným impulsům z elektrického rozvodu auta. Ihned po sepnutí spínače S se nabije C_2 na 2,6 V, ale T_1 se otevře až tehdy, bude-li napětí na C_1 větší o 0,7 V, tedy 3,3 V. Toto napětí se může zvětšovat podle nastavení R_1 a tak časový interval od okamžiku sepnutí spínače až do dosažení 3,3 V může být až 30 s. Otevře-li se T_1 , uvede se do vodivého stavu i T_2 a relé sepne. Kondenzátor C_1 udržuje oba tranzistory ve vodivém stavu, jeho náboj se vybije přes R_3 , napětí mezi bází a emitorem T_1 se zmenší pod 0,7 V, T_1 se uzavře, uzavírá se i T_2 a kotva relé odpadne. Pak se tento pochod opakuje.

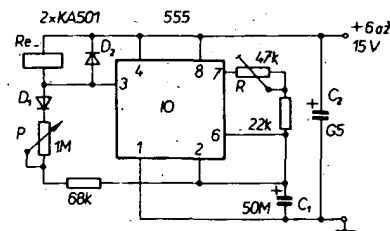
Odpor R_1 určuje délku intervalů a kapacita kondenzátoru C_1 a odpor R_3 definují délku chodu stěrače.

Telefunken Laborbuch svazek V

Intervalový spínač moderní koncepce.

Podarí-li se nám získat přesný časovací integrovaný obvod typu 555 zahraniční výroby, můžeme sestavit malý, přesný a spolehlivý intervalový spínač, použitelný beze změny při nejrůznějších napájecích napětích (od 6 do 15 V, obr. 50).

Přívody napájecího napětí přemostíme kondenzátorem C_2 , aby se rušivé impulsy ze zapalování nedostaly na vstup integrovaného obvodu. Dobu sepnutí relé, tj. počet pohybů stěračů, nastavíme odporovým trimrem R .



Obr. 50. Intervalový spínač s integrovaným obvodem

Pracovní režim je výhodnější nastavit tak, aby stěrač vykonal dva pohyby, po nichž pak následuje interval, který nastavíme podle libosti potenciometrem P (lze ho případně nahradit přepínačem s pevnými odpory). Relé použijeme podle typu stěrače. Při použitím napájecím napětí nesmí však překročit odběr relé 100 mA. Pohyb stěrače lze nastavit s uvedenými součástkami v rozmezí 1 až 3 s, intervaly mezi kyvy stěrače v rozmezí od 3 do 50 s.

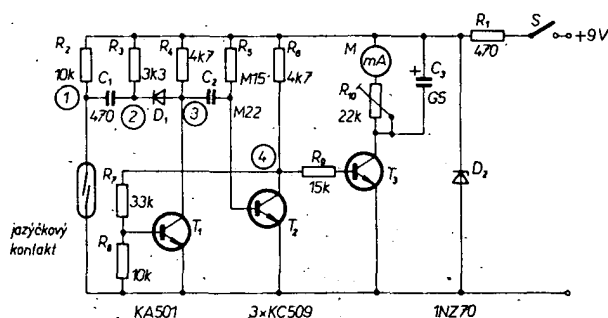
ELO č. 2/1976

Elektronický tachometr na jízdní kolo

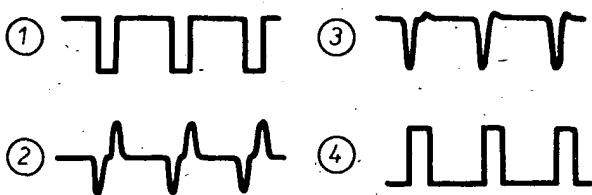
Na jízdní kolo lze sice mechanický tachometr zakoupit (navíc ukazuje i počet ujetých kilometrů), ale určitě se najde zájemce i o stavbu elektronického tachometru, který se může hodit i pro jiné aplikace.

Výhoda elektronického tachometru spočívá v tom, že nepotřebuje žádné mechanické součástky, převodová kola a bowden, protože rychlost otáčení kola se přenáší bezkontaktně, pomocí magnetu a jazyčkového kontaktu. O jazyčkových kontaktech již bylo napsáno poměrně dost (kupř. AR č. 4/1971) a vždy se najdou nové možnosti jejich aplikace. Před časem v různých prodejnách s partiiovým zbožím byla jazyčková relé i samotné kontakty k dostání, v poslední době bohužel nikoli, ačkoli výrobce (TESLA Karlin) by mohl dát na trh v dostatečném množství ty kontakty, které kontrola označí jako druhoklasní apod.

Nejprve o funkci elektronického zařízení podle obr. 51. V bodu 1 vlivem periodického spínání kontaktu magnetem (o tom později) dostaneme tvar impulsů podle obr. 52. Jsou to pravouhlé záporné impulsy, které tvaruje-



Obr. 51. Elektronický „tachometr“ pro jízdní kolo

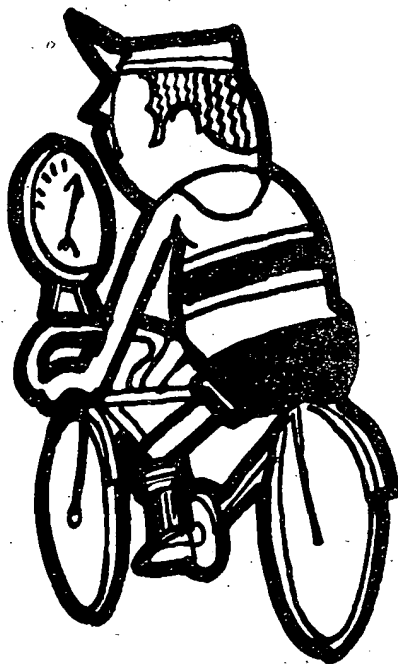


Obr. 52. Průběhy impulsů ve vyznačených bodech (obr. 51)

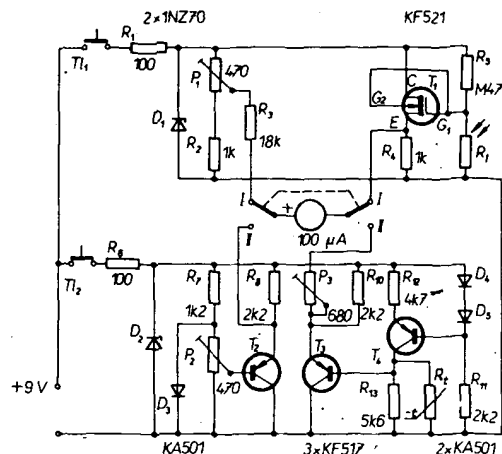
me kondenzátorem C_1 . V bodu 2 jsou impulsy jehlového tvaru. Dioda D_1 propouští jen záporné impulsy, v bodu 3 jsou již jen záporné „jehly“. Tyto impulsy pak řídí monostabilní klopný obvod, na jeho výstupu (v bodu 4) se objeví signál pravoúhlého tvaru. Těmito impulsy je řízen tranzistor T_3 . Podle četnosti impulsů se nabíjí kondenzátor C_2 na menší nebo větší napětí, tedy má funkci integrátoru. Toto napětí čteme na měřidle, které cejchujeme přímo v jednotkách rychlosti (km/h). Stupnice měřidla je lineární, správnou polohu ručky nastavíme odporovým trimrem R_{10} . Zařízení napájíme ze zdroje 9 V. Napájecí napětí stabilizujeme Zenerovou diodou D_2 asi na 6 V. K napájení použijeme buď ploché baterie, nebo tužkové články; destičková devítivoltová baterie se naprosto nehodí přesto, že odběr proudu nepřekročí 20 mA. Měřidlo vyhovuje s citlivostí 0,5 až 1 mA.

A nyní k předvádění rychlosti otáčení kola. Na vnitřní, ale spíše na boční stranu vidlice předního (nebo zadního) kola upevníme jazýčkový kontakt chráněný pouzdrům z plastické hmoty, nebo z mědi, hliníku apod., tj. nemagnetického materiálu. Trubička s kontakty má být upevněna nepohyblivě, pevně, nejlépe je uložit ji v pouzdru v pěnové pryži. Na čtyři nebo šest drátů předního nebo zadního kola připevníme malé feritové magnety tak, aby je při otáčení kola mýjely jazýčkový kontakt v těsné blízkosti. Kontrolujeme, zda každý magnet sepne jazýčkové kontakty a potom vhodným způsobem (třeba plechovou manžetou) magnety pevně fixujeme. Pochopitelně, že kolo nesmí mít „osmičkový“ tvar, nebo jinou deformaci, nesmí mít axiální vůli v ložisku apod. Upadne-li jeden magnet, nebo nespíná-li jeden kontakt, měření již nebude odpovídat skutečnosti. Magnety je třeba rozmístit symetricky, musí být od sebe stejně vzdáleny. Můžeme použít malé magnety z dětských hraček, kulaté (nebo čtvercové), asi o \varnothing 10 mm.

Přístroj lze cejchovat dvojím způsobem. Nejprve stanovíme, jakou maximální rychlost chceme indikovat, řekněme 40 km/h. Nakreslíme lineární stupnici, začátek bude 0, střed 20 a konečná výchylka ručky 40. První způsob cejchování je jednodušší. Celé zařízení zamontujeme na kolo, otáčením předního kola ověříme, že se ručka měřidla vychyluje.



Obr. 53. Sdružený expozimetr a teploměr



Pak požádáme přítele, majitele auta, aby někde na rovné a nefrekventované silnici jel před námi rychlostí 10, nebo 15, příp. 20 km/h. Na kole jedeme těsně za ním a při jízdě nastavíme R_{10} (místo něj dáme potenciometr s hřídelí) tak, aby ručka měřidla ukazovala na stupnici příslušnou rychlost. Tím je cejchování skončeno.

Druhý způsob je pracnější. Změříme obvod kola a vypočteme, kolikrát se kolo otočí na trase 1 km. Někým motorkem otáčíme kolem a přitom měříme jeho otáčky tak, abychom dostali „pomyslnou“ rychlost, kupř. 20 km/h, a na tuto rychlost nastavíme ručku měřidla jako v předchozím případě. *Le Haut Parleur č. 1554/1976*

Elektrotechnika ve fotografii Sdružený expozimetr a teploměr

Pro fotografa – amatéra se může hodit kombinovaný měřicí přístroj do temné komory, který měří osvětlení zvětšovací přístroj a pouhým přepnutím i teplotu lázně při zpracování citlivého materiálu. Výhodou tohoto postupu je, že lze použít společný indikátor – měřidlo, přístroj je poměrně jednoduchý a dostatečně citlivý.

Přístroj podle obr. 53 se skládá ze dvou samostatných částí: na obrázku nahoře je expozimetr, popř. luxmetr, který měří intenzitu osvětlení asi od setiny luxu do jednoho luxu. Jako čidlo použijeme fotoodpor WK 650 60 nebo 650 61 (napájený). Intenzitou osvětlení se řídí proud tranzistoru řízeného polem T_1 , k indikaci slouží měřidlo, které je přepnuto přepínačem P_1 do polohy I. Fotoodpor je zapojen do Wheatstoncova můstku, který se nastaví odporovým trimrem tak, že při plné zatemnění fotoodporu nastavíme ručku měřidla na nulu. Fotoodpor zakryjeme mléčným nebo opalovým sklem, aby světlo dopadající na citlivou vrstvu bylo zcela rozptýleno. Na čidlo nesmí dopadat intenzivní světlo, mohli bychom poškodit T_1 nebo

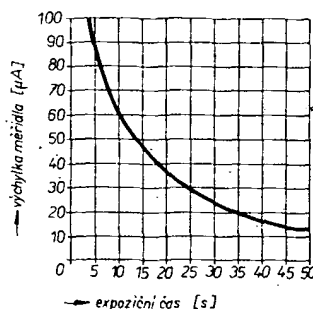
měřidlo. Měří se stisknutím tlačítka T_1 . Napájecí napětí můstku je stabilizováno Zenerovou diodou D_2 . Měřicí metodu si vybereme takovou, která nám bude lépe vyhovovat (bodová, integrovaná nebo metoda průměrného osvětlení). Údaj měřidla pak lze přepočítat podle nějakého standardu, nebo lze na měřidle nastavit stejnou výchylku ručky cloněním objektivu zvětšovacího přístroje. Obr. 54 ukazuje křivku závislosti výchylky ručky měřidla – vlivem rozdílnosti fotoodporu a tranzistoru T_1 může mít v konkrétním případě poněkud odlišný průběh.

V dolní polovině schématu je zapojení teploměru. Měří se při zmáčknutí tlačítka T_2 , napájecí napětí je stabilizováno obdobně, jako u expozimetru. Přepínač P_1 je v poloze II. Jako čidlo použijeme perlickový termistor s odporem při jmenovité teplotě (20 až 25 °C) asi $5,6 \text{ k}\Omega \pm 20\%$. Tranzistor T_3 slouží jako zdroj konstantního proudu, který prochází termistorem. Malá změna teploty mění odpor termistoru a mění se i napětí na bázi T_3 . Tím se mění i proud, protékající měřidlem. Maximální a minimální výchylku ručky měřidla nastavíme odporovými trimry P_2 a P_3 , přitom termistor je v lázni odpovídající teploty. K cejchování použijeme laboratorní přesný rtuťový teploměr. Začátek stupnice (např. 15 °C) umístíme na rysce asi 20 μA , konec stupnice bude odpovídat teplotě asi 25 °C, stupnice bude téměř lineární. Perlickový termistor, zatavený do skla chráníme obalem kupř. z kuličkového perla. *Practical electronics září 1973*

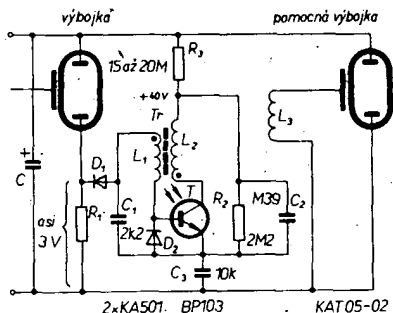
Elektronický blesk s osvitovou automatikou

Již před několika lety se objevil na trhu elektronický blesk, který samočinně určoval potřebnou energii výboje podle osvětlení fotografovaného objektu – běžně se tento druh blesku nazývá blesk s computerem. Podstata zařízení spočívá v tom, že fotodiody nebo fototranzistory snímá odraz světla blesku od fotografovaného předmětu a vyhodnocuje jeho intenzitu. Když dosáhne intenzita světla potřebné úrovně, dává přístroj impuls pomocné výboje nebo tyristoru, přes který se přebytečný náboj kondenzátoru vybije, čímž se zkracuje doba osvětlení. Vše se odehrává ve zlomku vteřiny, přichází však nazmar část energie, která je nashromážděna ve výbojkovém kondenzátoru. Proto byl v poslední době vyvinut speciální tyristor, přes který je napájena výbojka – když vyhodnocovací obvod dá povel k ukončení osvětlení, tyristor se uzavře a v kondenzátoru zůstává nespotřebovaná část energie zachovaná pro další výboj.

Zapojení na obr. 55 je představitelem starší varianty automatiky, při jejímž použití se energie spotřebuje beze zbytku. Používá



Obr. 54. Závislost výchylky ručky měřidla na expoziční době



Obr. 55. Elektronický blesk s osvitovou automatikou

pomocnou výbojku (Quench-Röhre) s podstatně menším vnitřním odporem, než jaký má běžná výbojka. Potřebné součástky u nás nejsou k dispozici: pomocná výbojka je zahraniční výroby, fototranzistor je výrobkem Siemens a feritové hrnkové jádro též.

Na kondenzátoru C (150 až 500 μF /350 až 500 V) je pracovní napětí, zmáčknutím spouště aparátu dáme povel k odpálení blesku. Náboj kondenzátoru se vybíjí přes výbojku, odporem R_1 teče proud řádu desítek i více ampérů. Na odporu vzniká spád napětí asi 3 V, odpor je řádu desítek ohmů. Tímto napětím se buď báze fototranzistoru a má-li dopadající světelné záření, popř. jeho odražená složka na fototranzistoru dostatečnou intenzitu, tranzistor se otevře, náboj C_2 (což je bezindukční kondenzátor) se vybíjí. Ve vnitřní L_3 se indukuje napětí asi 900 až 1000 V, které ionizuje pomocnou výbojku, ta se zapálí a vybíje energii kondenzátoru C .

Transformátor je na hrnkovém jádru o \varnothing 11 mm z materiálu M25-Siferit; L_1 má 4 závitů drátu o \varnothing 0,15 mm, L_2 má 1 závit drátu o \varnothing 0,25 mm a L_3 140 závitů drátu o \varnothing 0,15 mm.

Elektronik č. 4/1975

Výkonový síťový napáječ pro elektronické blesky

Při používání elektronického blesku pro větší výkon (např. v ateliéru) není výhodné odebírat energii z akumulátoru, je výhodnější použít síťové napájení, protože kromě výhodnější energetické bilance dosáhneme i velmi krátké nabíjecí doby, konstantního napětí na výbojovém kondenzátoru a tím i konstantního směrného čísla. U zapojení podle obr. 56 bude při kapacitě 2000 μF výbojového kondenzátoru C nabíjecí doba asi 6 sekund, při kapacitě 1000 μF asi 3 sekundy. Napětí na kondenzátoru bude 360 V \pm 2 %.

Sekundární vnitřní L_1 síťového transformátoru dává provozní napětí asi 400 V do

můstkového usměrňovače přes tlumivku 11 (může být libovolná). Vnitřní L_2 dává pomocné napětí asi 6 V pro kontrolku a pro usměrnění diodou D_1 slouží jako řídicí napětí pro tyristor T_1 . Transformátor se navrhuje pro výkon 60 až 100 W.

Na počátku nabíjecího cyklu není na kondenzátoru C (výbojový kondenzátor), který je připojen na výstup zdroje, žádné napětí, protože tranzistory T_1 a T_2 nevedou. Přes odpor R_5 teče proud asi 3 mA do řídicí elektrody tyristoru, který se otevře. Kondenzátor C se pak nabíjí z můstkového usměrňovače přes tyristor a cívku L . Tato cívka pro vlastní regulaci nemá žádný význam, pouze omezuje proudový náraz při nabíjení výbojového kondenzátoru C a chrání tak tyristor. Jako L postačí asi 50 až 60 závitů o \varnothing 0,5 až 0,6 mm na feritové tyčce o \varnothing asi 10 mm.

Referenční napětí pro regulátor dodává sériová kombinace T_3 – D_3 , přičemž tranzistor má děličem R_{12} , R_{13} nastaven takový pracovní režim, kterým se vyrovnává kladný teplotní součinitel Zenerovy diody D_3 . Na anodě D_3 je napětí (proti kladnému výstupnímu napětí) –22 V. Srovnávací napětí se odebírá z výstupu napáječe děličem R_{16} , R_{17} a R_{18} , přičemž odporový trimr R_{17} umožňuje přesně nastavit požadované napětí. Při menším výstupním napětí je referenční napětí větší. Báze T_3 je přes odpor R_{14} připojena na referenční napětí a je na ní vzhledem k emitoru záporné napětí – tranzistor nevede. Diody D_4 chrání přechod báze-emitor proti napětímu přetižení.

Protože T_3 nevede, nevede i T_4 , odporem R_{10} neprotéká žádný proud. Se zvětšujícím se výstupním napětím se zvětšuje i srovnávací napětí (při konstantním referenčním napětí). Překročí-li srovnávací úroveň referenčního napětí o „otevřací“ napětí, T_3 se otevře a jeho kolektorový proud teče přes odpor R_{10} . Spádem napětí na tomto odporu se otevře i T_4 . Jeho kolektorový proud protéká odporem R_{14} , na němž se vytváří úbytek napětí, který zrychluje otevření T_5 . Tento zpětnovazební pochod způsobí okamžitě plné otevření obou tranzistorů.

Emitorový proud T_4 otvírá však plně i tranzistor T_1 , který připojí řídicí elektrodu tyristoru na potenciál katody. Tyristor tedy vede proud dále jen pokud, pokud se jeho proud anoda-katoda nezmenší pod určitou mez – k tomu dojde při nejbližším průchodu usměrněného proudu nulou (nabíjecí napětí je pulsující, zdroj nemá filtraci). Napětí na kondenzátoru C se již nezvětšuje, v důsledku svodu se počne pomalu zmenšovat.

Nabíjecí automatika pro výbojový kondenzátor opět uvede tyristor do vodivého stavu při určitém napětí na R_{14} . Srovnávací napětí se totiž musí zmenšit o tento určitý úbytek napětí, aby se T_3 opět plně uzavřel. Tranzistor se uzavírá v důsledku zpětné vazby opět mžikové a tyristor dostává proud do řídicí elektrody, takže se kondenzátor

C opět nabíjí až do dosažení zvoleného napětí. Odpory R_{15} a R_{16} jsou dimenzovány tak, aby automatika pracovala s rozdílem 15 V na kondenzátoru C , což představuje ± 2 % jmenovitého napětí. Tato přesnost vyhoví i nejpřísnějším požadavkům na dodržení směrného čísla blesku.

Sériové zapojení R_{19} , C_5 představuje pro zdroj základní zátěž, takže i při odpojení kondenzátoru C je dodržován zvolený pracovní režim. Odpor R_{19} omezuje vybíjecí proud kondenzátoru C , při připojení nenabíjí kondenzátoru C .

Zpoždovací obvod zařízení se skládá z tranzistoru T_2 , z odporů R_7 a R_8 , kondenzátoru C_4 a diody D_2 . Během nabíjení kondenzátoru C se nabíje i kondenzátor C_4 přes odpory R_6 , R_7 a R_8 a přes přechod řídicí elektroda-katoda tyristoru na 360 V.

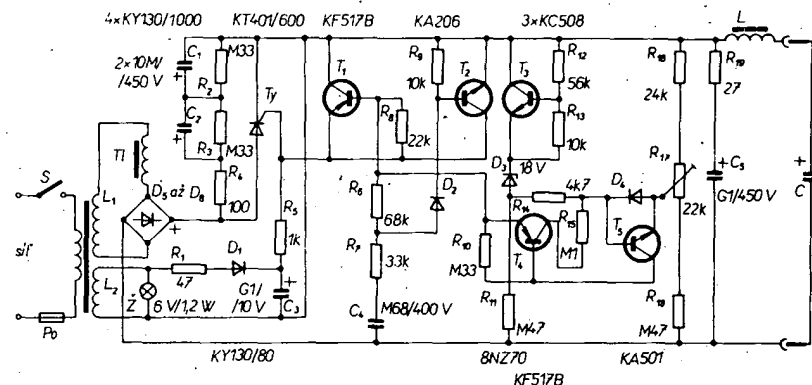
Při vybití kondenzátoru C zábleskem se výstupní napětí skokem zmenší a současně se vybíje i C_4 přes R_7 , D_2 a R_8 . Napětíový úbytek na odporu R_8 způsobí, že je na bázi T_2 kladnější napětí než na emitoru a T_2 vede, čímž zkratuje řídicí elektrodu tyristoru proti katodě. Tranzistor T_2 zůstává uzavřen tak dlouho, dokud se C_4 zcela nevybíje a dokud vede T_2 . Vybíjecí konstanta obvodu je volena tak, aby tyristor zůstal bezpečně uzavřen alespoň po dvě půlvlny pulsujícího stejnosměrného nabíjecího napětí. Tento čas stačí k tomu, aby plyn ve výbojce přestal být ionizován – nemůže proto nastat nový výboj.

Obvod pro řízení rychlosti nabíjení se skládá z tranzistoru T_1 , z odporů R_9 , R_6 a R_7 a rovněž z kondenzátoru C_3 , který tak plní dvě funkce. Jak vyplývá z popisu zpoždovacího obvodu, nabíjí se kondenzátor C_3 během nabíjení zábleskového kondenzátoru rovněž na 360 V. Velikost nabíjecího proudu C_3 je v podstatě dána rychlostí zvětšování výstupního napětí.

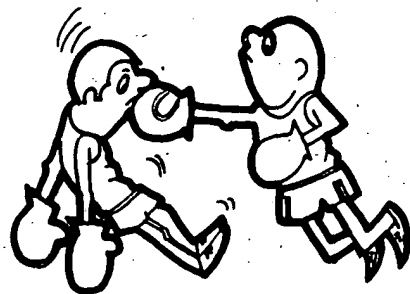
Při zábleskovém kondenzátoru C s malou kapacitou, tj. při rychlém zvětšování napětí vznikne nabíjecím proudem C_3 spád napětí na R_6 ; toto napětí otevře T_1 . To má za následek, že se tyristor uzavře a výstupní napětí se dále nezvětšuje. Tím se zmenší i proud tekoucí do C_3 , takže úbytek napětí na R_6 se zmenší a tranzistor T_1 se uzavře. Tím se opět otevře tyristor, napětí na výstupu se opět zvětšuje až do nového uzavření tyristoru.

Toto střídavé přerušování nabíjecího proudu trvá tak dlouho, dokud se podle průběhu nabíjecí křivky kondenzátoru C při relativně velkém napětí nezmenší nabíjecí proud pod nastavenou kritickou velikost. S C_3 a R_6 podle obr. 56 se napětí na kondenzátoru C o kapacitě 1000 μF zvětšuje o 100 V/s.

Kondenzátory C_1 a C_2 ve spojení s odpory R_2 , R_3 a R_4 chrání tyristor před napětíovými špičkami, které vznikají na tlumivce při uzavření tyristoru. Tyto špičky pronikají přes diody usměrňovače na anodu tyristoru a mohly by ho prorazit. Pokud je tyristor ve vodivém stavu, jsou kondenzátory vybity (přes R_4). Při uzavření tyristorů se nabíjejí



Obr. 56. Výkonový síťový napáječ pro elektronický blesk



napětovým impulsem, vzniklým zámětem na tlumivce, čímž ho redukuje na velikost, která nemůže ohrozit tyristor. Odpory R_2 a R_3 vyrovnávají napětí na obou kondenzátorech. Odpor R_4 omezuje vybíjecí proud obou kondenzátorů při opětovném sepnutí tyristoru. *Funkschau č. 5/1975*

Fotoelektrické ovládání druhéhoblesku na dálku

Stává se, že fotograf při některých snímcích potřebuje plastičtější osvětlení, kterého lze dosáhnout jen dvěma nebo několika elektronickými blesky, které jsou odpáleny současně. V zahraničí se taková zařízení prodávají běžně (cena asi 40 až 50 DM), u nás však na trhu nic podobného není, přesto, že potřebné součástky jsou běžné na trhu.

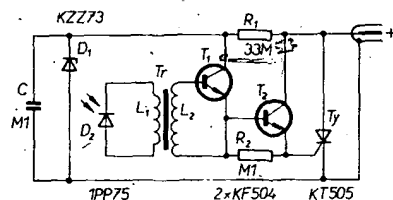
Podobné zařízení bylo již popsáno i jinde (kupř. AR 8/1973), zařízení mělo však nevýhodu v tom, že k provozu potřebovalo zdroj, a to baterii 9 V.

Popisované zařízení pracuje bez baterie, je postaveno z běžně dostupných součástí naší výroby a při zkouškách při plném slunečním svitu byl na vzdálenost 40 m odpálen spolehlivě druhý blesk. Řídící blesk měl směrné číslo 24 (18 DIN). Zařízení je naprosto necitlivé na okolní světlo (např. svítidlo třeba o příkonu několika tisíc W), reaguje pouze na záblesk elektrického nebo žárovkového blesku – ale pozor, nedovede rozeznat záblesk z našeho blesku od záblesku z blesku jiného fotografa.

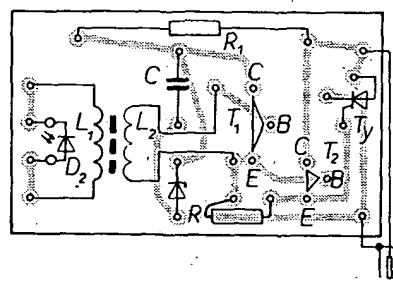
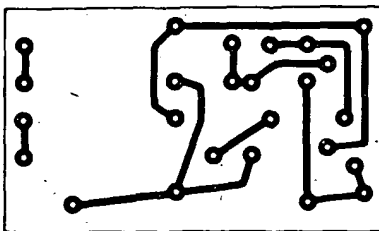
O citlivosti zařízení dá představu několik čísel. Na vzdálenost 40 m osvětlil použitý blesk přibližně prostor $20 \times 30 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 = 6 \cdot 10^8 \text{ mm}^2$. Citlivá plocha fotodiody je asi 16 mm^2 , to znamená, že zařízení uvede do činnosti asi jedna čtyřicetimiliontina na bleskem vyzařovaného světla. Je pochopitelné, že samotná fotodiody 1PP75 „to nezvládne“, potřebuje doplňky podle obr. 57.

Potřebné napájecí napětí odebíráme přímo ze synchronní zástrčky, která má podle mezinárodních zvyklostí na středním kolíku kladné napětí. U amatérských blesků je třeba kontrolovat, zda polarita napětí synchronní zástrčky odpovídá této zvyklosti! Zatížíme-li však kondenzátor v zapalovacím obvodu blesku odběrem proudu, výbojku nelze odpálit. Proto zátěž (a tím i odběr proudu) zmenšíme na minimum pomocí R_1 , který může mít odpor v rozmezí 30 až 50 M Ω . V zástrčce je napětí (podle druhu blesku) 100 až 300 V, proto je lépe použít jako T_1 v obr. 57 tyristor KT505, který musí být v klidovém stavu uzavřen. Přes R_1 se nabije kondenzátor C na napětí, určené Zenerovou diodou D_1 (ta může mít Zenerovo napětí v rozmezí 5 až 9 V).

Fotodiody D_2 je zapojena na primární vinutí L_1 transformátoru. Polarita zapojení vývodů cívky je důležitá, správně ji však lze určit až na hotovém přístroji tak, že při obou polaritách zapojení diody D_2 vyzkoušíme citlivost, správná polarita bude ta, při níž získáme větší citlivost přístroje. Jedná se totiž o impulsní transformátor, prakticky použijeme jen jeden impuls, a ten má být do přenosu do L_2 polarizován tak, aby na bázi tranzistoru T_1 bylo kladné napětí. Transformátor byl navinut na feritovém jádru E (může být i feritový hrníček nebo malé jádro E z plechů) se středním sloupkem $5 \times 5 \text{ mm}$. Převod má být asi 1:6. Vinutí L_1 má 400 a L_2 2500 závitů drátu o $\varnothing 0,08 \text{ mm}$; lze použít i menší transformátor a cívky vinout drátem o $\varnothing 0,05 \text{ mm}$ – máte-li dostatek trpělivosti. Transformátorem se zvětšuje napětí fotodio-



Obr. 57. Fotoelektronické ovládání druhéhoblesku na dálku

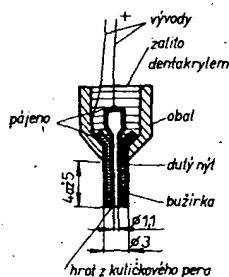


Obr. 58. Deska s plošnými spoji L 210

dy, které vzniklo při jejím osvětlení. Přivedením zesíleného napětí do báze T_1 se tranzistor na krátkou dobu otevře, otevírá se i T_2 a náboj kondenzátoru C se drahou T_2 – řídicí elektroda tyristoru – katoda tyristoru vybije. Tyristor se na okamžik otevře, a zkratuje synchronní kontakt druhého blesku, který je tím odpálen. Pro lepší účinnost je výhodné dát před fotodiodu malou spojňovou čočku s ohniskovou vzdáleností do 10 mm tak, aby aktivní vrstva fotodiody byla asi v ohnisku.

Všechny součástky jsou na desičce s plošnými spoji podle obr. 58 (velikost $30 \times 50 \text{ mm}$) a desku je vhodné umístit do krabičky.

Synchronní zásuvku si musíme zhotovit sami. Slouží k tomu dutý nýt o vnějším průměru 3 mm a koncová část kuličkového pera, kterou dobře vyčistíme, kuličku jehlou vytlačíme a otvor provrtáme vrtákem o $\varnothing 1,1 \text{ mm}$. Na dutý nýt i na vnitřní plochu koncové části pera připájíme ohebná lanka. Na středovou část natáhneme bužírku a zastrčíme do dutého nýtu. Potom ze starého silpenu nebo pod. uřízneme konec, vyvrtáme díru o $\varnothing 3 \text{ mm}$ a složenou zásuvku prostrčíme tak, aby vyčnívala asi 5 mm. Z druhé strany přípravek zalijeme dentakrylem nebo



Obr. 59. Fotoelektronické ovládání druhéhoblesku na dálku – synchronní kontakt

Epoxy 1200 podle obr. 59 a po ztvdnutí hotovou zásuvku zalepíme do stěny krabičky.

Zařízení jsem vestavěl na zkoušku do kulatého obalu z PVC (z monočlánku), výhodnější bude však použít hranatou krabičku z plastické hmoty, která se dá položit na rovnou plochu, příp. opatřit ještě nasouvacím středovým synchronním kontaktem k novějším bleskům. Tím by odpadla nutnost vyrábět si synchronní kontakt.

Funkschau č. 6/1975

Bezkontaktní ovládání druhéhoelektronickéhoblesku

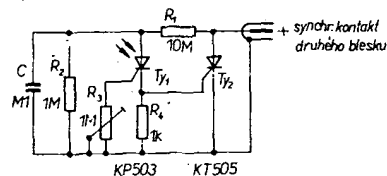
Velice užitečnou pomůckou pro fotografa může být zařízení podle obr. 60. Pomocí řídicího blesku můžeme odpálit další blesk a tak plastičtěji osvětlit fotografovaný objekt. Podobných zařízení je mnoho (viz předchozí článek), některá pracují i s relé; verze s relé není však výhodná, protože doba sepnutí kontaktů představuje zpoždění několik ms – a to může být na závadu.

Elektronické verze této pomůcky pracují sice v podstatě bez zpoždění a bez mechanických součástí, ale vyžadují zvláštní napájecí napětí. Tato skutečnost je nepříjemná, protože zařízení potřebujeme jen občas a baterie mezitím stárne.

Zařízení podle obr. 60 má výhodu v tom, že nepotřebuje napájecí napětí z baterie, zdrojem napájecího napětí je napětí, které je na synchronním kontaktu. Toto napětí řádu 100 až 300 V je však velmi měkké, protože je odvozeno z napětí na výbojovém kondenzátoru pomocí děliče s odpory řádu set kilohmů nebo jednotek či desítek megaohmů. Napětí z děliče nabíjí zapalovací kondenzátor, který má maximální kapacitu 0,1 μF – proto odběr proudu musí být velmi malý.

Po připojení přípravku na synchronní kontakt druhého blesku (střední kolík má obvykle kladnou polaritu, to je třeba kontrolovat) se přes odpor R_1 nabíjí kondenzátorem C, na kterém bude napětí asi 100 V. Paralelně k tomuto kondenzátoru je připojen zatěžovací odpor R_2 a fototyristor T_1 KP503 (výrobek TESLA, v poslední době není uváděn v katalogu, přestal se vyrábět. Nahradě je možná zahraničními fototyristory).

Odporovým trimrem R_3 nastavíme takový pracovní režim zařízení, aby běžné osvětlení tyristor neotevřelo; tyristor má reagovat jen na intenzivní záblesk druhého blesku z dálky 10 až 15 m, podle druhu řídicího blesku. Při otevření fototyristoru se přes něj vybije náboj kondenzátoru C, na odporu R_4 vznikne napětí, které otevře tyristor T_2 , čímž se zkratuje synchronní kontakt druhého blesku, který je tak odpálen.

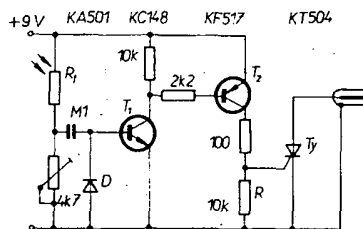


Obr. 60. Bezkontaktní ovládání druhéhoblesku

Celé zařízení se vejde do krabičky, která je menší než polovina krabičky od zápalak. Na čelní stěně je umístěn fototyristor, krabička je opatřena sáňkami pro zasunutí na upravený staviv nebo na fotografický přístroj. *Electronics Australia č. 5/1975*

Odpálení druhéhoelektronickéhoblesku na dálku

Pomocným zařízením na obr. 61 můžeme odpálit pomocný blesk na vzdálenost 10 až



Obr. 61. Odpálení druhého elektronického blesku

25 m (podle intenzity světla řídícího blesku), abychom dosáhli lepšího a plastičtějšího osvětlení fotografovaného objektu. Určitou nevýhodou tohoto zařízení je, že k napájení potřebuje devítivoltovou baterii.

Přípravek pracuje s fotodoporem. Fotodoporu lze použít v podstatě libovolný, kupř. WK 650 37, 650 49 nebo pod. Při osvětlení fotodoporu se jeho odpor zmenší, to však nemá vliv na funkci zařízení, protože fotodopor je stejnoměrně oddělen od tranzistoru T_1 . Dopadne-li na fotodopor silný a „rychlý“ světelný impuls z řídícího blesku, projde kondenzátorem, dioda jeho zápornou část zkratuje a kladná část impulsu, na okamžik otevře tranzistor T_1 , který otevře i tranzistor T_2 , na odporu R vznikne spád napětí, který otevře tyristor. Tyristor zkratuje synchronní kontakt druhého blesku, který je tím odpálen.

Zpoždění obvodů je řádu mikrosekund a nehraje žádnou roli. Citlivost zařízení nastavíme odporovým trimrem.

Může se stát, že se po zasunutí synchronního kontaktu indikační doutnavka nerozsvítí, nebo se blesk odpaluje samočinně. Je-li v takovém případě na střední části synchronního kontaktu (správně) kladné napětí, pak je tyristor nekvalitní, má malý odpor v nevodivém stavu, případně může mít T_2 velký klidový proud, který působí tak velký úbytek napětí na R , že se tyristor otvírá.

Funkschau č. 9/1973

Elektronický blesk a expozice řízené na dálku

Někdy by se daly udělat zajímavé snímky, je-li okamžitý jev doprovázen zvukovým efektem. Může to být výstřel (plamen, dým, příp. projektil, jak opouští ústí hlavně), „vystřelení“ zátky ze šampaňského, pád předmětu na vodní hladinu apod. Udělat snímek podobného jevu však není jednoduché, jak se na první pohled zdá – především proto, že automatické spouštění fotografického přístroje je „věc záluďná a pomalá“. I když budeme mít elektromagnetickou spoušť, kterou můžeme spustit elektronicky, závěrka se otevře se zpožděním, a to dosti podstatným (řádově desítky nebo stovky milisekund). Proto se pro takové snímky používá „finta“: pracujeme ve tmě, nebo

téměř ve tmě. Závěrku aparátu otevřeme ručně těsně před okamžikem snímku, zvukovým efektem elektronicky spouštíme blesk a závěrku ihned zavřeme. Tím je zaručeno, že zpoždění nebude větší, než několik mikrosekund.

Zařízení k tomuto druhu fotografování je na obr. 62. Signál z krystalového mikrofonu se přivádí na vstup operačního zesilovače MAA503 (můžeme použít i MAA501 a 502, tyto typy IO však mají jinak číslované vývody). Výstupní napětí operačního zesilovače nastavíme odporovými trimry R_3 a R_4 tak, aby bylo bez vstupního signálu nulové. I nepatrný rozdíl napětí na vstupu OZ vyvolává na výstupu velké napětí (v našem případě to bude kladný napěťový impuls), které zesílí tranzistorem T otevře tyristor a tím odpálí elektronický blesk.

Pro případné použití elektromagnetického spouštěče je připojen obvod, který se spouští zároveň s elektronickým bleskem (kontakt blesku je pak připojen k fotografickému přístroji). Po zapnutí napájecího napětí se přes R_1 a cívku relé nabije kondenzátor C_1 , kotva relé přitáhne a nebude. V okamžiku otevření tyristoru se náboj kondenzátoru C_1 vybije přes diodu D_1 a tyristor, kotva relé na okamžik přitáhne a otevře se závěrka fotografického přístroje. Zpoždění je způsobeno dobou, kterou potřebuje kotva relé k přitáhnutí.

Shodné co do funkce, avšak poněkud jednodušší zařízení je na obr. 63. Na vstup můžeme dát fotodopor, fotodiodu nebo fototransistor – zařízení bude reagovat na světelné impulsy, nebo citlivý dynamický mikrofon – zařízení bude reagovat na zvuk. Všechna vstupní čidla pracují v impulsním režimu, protože kondenzátor C na vstupu propouští jen impuls v okamžiku vzniku světelného nebo zvukového signálu. Impuls přichází do báze tranzistoru, jehož pracovní bod nastavíme odporovým trimrem R . Tranzistor se na okamžik otevře a uvede tyristor do vodivého stavu. Elektronický blesk nebo magnetický spouštěč se pak uvedou v činnost jako u předchozího zapojení.

Antenna č. 1/1975

Obr. 63. Zvukem nebo světlem řízený elektromagnetický spouštěč

Expozimetr pro snímky s elektronickým bleskem

Elektronické bleskové zařízení patří do standardního vybavení každého fotografa. Jediná informace, kterou však běžný uživatel blesku dostane, je tzv. směrné číslo,

které charakterizuje výkon blesku při určité citlivosti filmu a při určité vzdálenosti mezi bleskem a fotografovaným předmětem.

Směrné číslo vyhovuje při běžných snímcích, kdy pracujeme s plochým osvětlením, kdy blesk i fotografický přístroj míří na stejný objekt, avšak již méně při práci s barevným filmem. Vůbec nevyhovuje při práci s odraženým světlem nebo při fotografování s několika blesky. V těchto případech je zapotřebí přístroj, který měří množství světla přicházejícího do objektivu (asi jako u běžných expozimetrů).

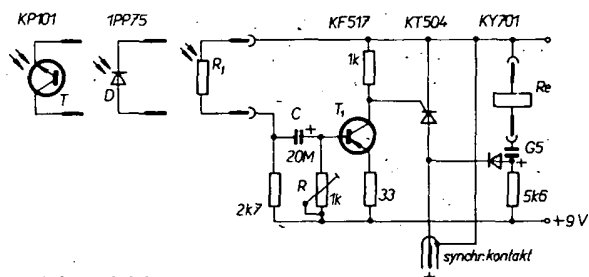
Několik světových firem vyrábí zařízení pro uvedené účely, u nás však nejsou dostupná a jsou drahá.

Popisovaný přístroj může při pečlivé kalibraci zcela nahradit tovární přístroj tohoto druhu a pracuje s přesností asi půl clony při měření dopadajícího světla – a to je přesnost více než dostatečná i při práci s inverzním filmem. Je pravda, v přístroji jsou použity i zahraniční součástky – především fotodiody a operační zesilovač 741. Operační zesilovač lze však nahradit naším typem MAA501 až 504 bez větších problémů. Fotodiody je velmi citlivý typ (je to spíše fotočlánek), má citlivost 500 až 600 nA/lx. Hodí se následující typy: BPY68 – Valvo, TP60 – Siemens, BPY63 – Siemens, TP61 – Siemens.

V zapojení použijeme tři operační zesilovače 741 nebo MAA501 až 504. Obr. 64 ukazuje na blokovém schématu princip zařízení. Použijeme-li OZ řady MAA500, je třeba použít i vnější kompenzační prvky.

Kondenzátor C je připojen k operačnímu zesilovači IO tak, že zapojení tvoří integrátor. V takovém uspořádání proud, protékající do invertujícího vstupu zesilovače, nabíjí kondenzátor na napětí, které je úměrné protékajícímu proudu za daný čas. Je-li průchod proudu přerušen, na kondenzátoru zůstává náboj a tak i napětí po určitou dobu, tedy kondenzátor slouží jako paměť. Protože je třeba, aby kondenzátor neměl svod, je třeba použít tantalový typ (v obr. 67 je to C_7).

Napětí na C je indikováno měřidlem M . Potřebné „vybuzení“ operačního zesilovače



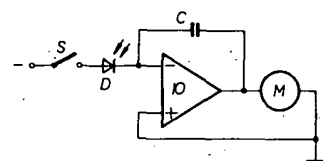
Obr. 63. Zvukem nebo světlem řízený elektromagnetický spouštěč

Expozimetr pro snímky s elektronickým bleskem

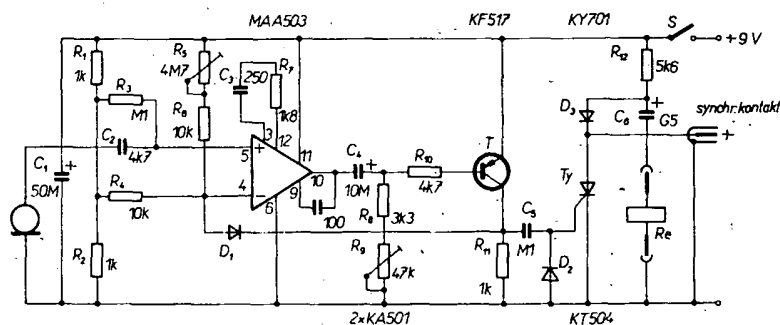
Elektronické bleskové zařízení patří do standardního vybavení každého fotografa. Jediná informace, kterou však běžný uživatel blesku dostane, je tzv. směrné číslo,

obstarává fotodiody. Sepnutí spínače S imituje světelný impuls, dopadající na diodu.

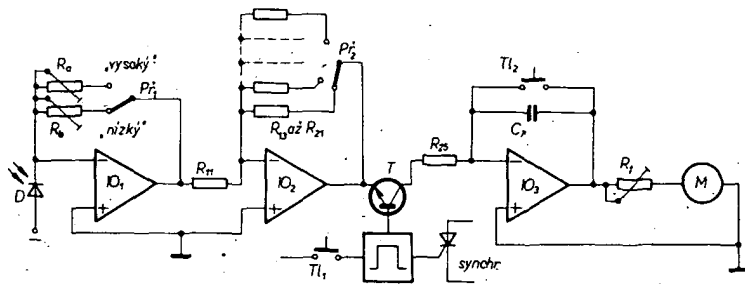
Na obr. 65 je podrobnější funkční zapojení v blokovém tvaru. Jako integrátor pracuje IO₃, oddělovacím spínačem je tranzistor T . Tranzistor vede jen po tu dobu, která je určena dobou přepnutí monostabilního klopného obvodu, zapojeného do jeho báze. Klopný obvod je spouštěn sepnutím Th ; kromě tranzistoru se uvede do vodivého stavu také tyristor, který odpálí blesk pomocí



Obr. 64. Blokové schéma expozimetru



Obr. 62. Zvukem řízený elektronický blesk



Obr. 65. Funkční schéma expozimetru pro snímky s elektronickým bleskem

synchronního kontaktu. Operační zesilovače IO₁ a IO₂ pracují jako zesilovače s velkým zesílením.

Zapojení je použitelné pro rozsah clon od $f = 2,8$ do $f = 22$. Každá změna o jednu clonu odpovídá změně intenzity světla o činitel 2 a v uvedeném rozsahu clon je takových stupňů šest. V praxi to znamená, že snímek, při němž je třeba nastavit clonu 2,8, má jas 1/64 snímku, který vyžaduje expozici s clonou 22. Tento rozsah nemůžeme vyjádřit na jedné stupnici, dostali bychom nepochybně zhuštěný dolní konec stupnice. Zesílení operačního zesilovače IO₁ lze proto přepínat. Stupnice měřidla je upravena tak, aby na ní bylo možno číst clonu ve dvou rozsazích: „vysoký“ rozsah je od $f = 8$ do $f = 22$ a „nízký“ od $f = 2,8$ do $f = 8$. Je-li světelný impuls z blesku malý (nebo naopak velký), přepneme přepínač Pf_1 do druhé polohy, čímž zvětšíme (popř. zmenšíme) zisk operačního zesilovače.

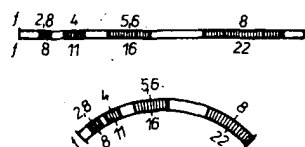
Na obr. 66 je vyznačeno dělení stupnice měřidla. Odporové trimry R_8 a R_9 se nastavují tak, aby impuls, při němž je $f = 8$ na rozsahu „nízký“, dával po opakovaní záblesku údaj $f = 8$ i na rozsahu „vysoký“ (poprvé na konci stupnice, podruhé na začátku stupnice – pochopitelně po přepnutí přepínače Pf_1).

Univerzálnost přístroje je rozšířena použitím obvodu IO₂. Jeho vstupním odporem je R_{11} a paralelně zapojených devět zpětnovazebních přepínatelných odporů R_{13} až R_{21} , kterými nastavujeme zisk. Odpory přepínáme přepínačem Pf_2 . Tím dosáhneme toho, že údaj ručky měřidla bude odpovídat citlivosti filmu. Tedy přístroj můžeme nastavit pro určitou citlivost filmu.

Vztah mezi zpětnovazebními odpory a vstupním odporem je důležitý. Předpokládejme, že R_{13} odpovídá 15 DIN a je stejný jako R_{11} , potom R_{21} (27 DIN) bude $16 \times R_{11}$. Můžeme tedy sestavit tabulku:

R_{13}	– 15 DIN	– $R_{11} \times 1$,
R_{14}	– 16,5 DIN	– $R_{11} \times 1,4$,
R_{15}	– 18 DIN	– $R_{11} \times 2$,
R_{16}	– 19,5 DIN	– $R_{11} \times 2,8$,
R_{17}	– 21 DIN	– $R_{11} \times 4$,
R_{18}	– 22,5 DIN	– $R_{11} \times 5,6$,
R_{19}	– 24 DIN	– $R_{11} \times 8$,
R_{20}	– 25,5 DIN	– $R_{11} \times 11$,
R_{21}	– 27 DIN	– $R_{11} \times 16$.

V praxi lze pracovat s přístrojem takto: v jednom fotografickém přístroji máme film



Obr. 66. Stupnice měřidla

s citlivostí 15 DIN, ve druhém 27 DIN. Nastavením přepínače na 15 DIN jsme nastavili jednotkový zisk operačního zesilovače IO₂. Při odpálení blesku jsme dostali řekněme údaj $f = 5,6$ (na nižším rozsahu). Když nyní přepneme měřič na 27 DIN, zesilovač bude pracovat se ziskem 16, na vyšším rozsahu dostaneme údaj $f = 22$. V obou případech obdržíme pro použitý film správnou expozici.

Tlačítko Tl_1 na obr. 65 slouží jako nulovací, zkratuje kondenzátor, jehož náboj je třeba po každé operaci vybit, aby byl obvod připraven na další měření. Proměnný odpor R_1 slouží ke kalibraci měřidla.

Celkové zapojení přístroje je na obr. 67. Transistory T_1 a T_2 tvoří monostabilní obvod se šířkou impulsu asi 1/60 s. Tato doba je určena kondenzátorem C_2 a odporem R_5 . V klidovém stavu je na spoji $R_2 - R_3$ a na bázi T_1 kladné napětí, takže T_1 je uzavřen. Spoj $R_6 - C_1$ a báze T_2 přes R_4 jsou na nulovém potenciálu a T_2 je rovněž zavřen. Monostabilní obvod se spustí sepnutím Tl_1 , na bázi T_1 bude kladné napětí a tranzistor se uzavře. Nyní se mění stav, T_1 povede a propustí proud přes R_3 do báze T_2 , který bude po dobu trvání impulsu ve vodivém stavu. Tranzistor T_2 pracuje jako oddělovací spínač pro operační zesilovač IO₃ a připojuje po přesně definované dobu na jeho vstup výstupní signál obvodu citlivého na světlo. Během této doby se přes T_2 nabije C_2 , tím se otevře T_3 , náboj kondenzátoru C_2 se vybití přes R_6 do řídicí elektrody tyristoru. Tyristor povede a zkratuje synchronní kontakt blesku a odpálí ho.

Na diodu D_1 se dostane světelný impuls. Na diodě je jmenovité napětí 6,2 V, udržované diodou D_2 . Impuls naruší rovnováhu,

operační zesilovač IO₁ podle nastavení zpětné vazby (R_8 a R_9) přivádí signál na IO₂, jehož zisk je řízen zpětnovazebními odpory R_{13} až R_{21} . Tranzistor T_4 s odporem R_{22} pracuje jako emitorový sledovač zapojený do zpětnovazební smyčky. Tím se zabránílo zatížení výstupu IO₂ a zkraslení signálu. Odpor R_{23} omezuje proud.

Odpor R_{25} určuje vstupní odpor operačního zesilovače IO₃. Kondenzátor C_7 – tantalový – slouží jako paměť integrátoru, jeho náboj vybíjeme po skončení měření tlačítkem Tl_2 . Odporovým trimrem R_1 upravujeme citlivost měřidla, které má základní citlivost 100 μA . Odporové trimry R_8 , R_9 a R_6 slouží k vynulování proudového offsetu operačních zesilovačů.

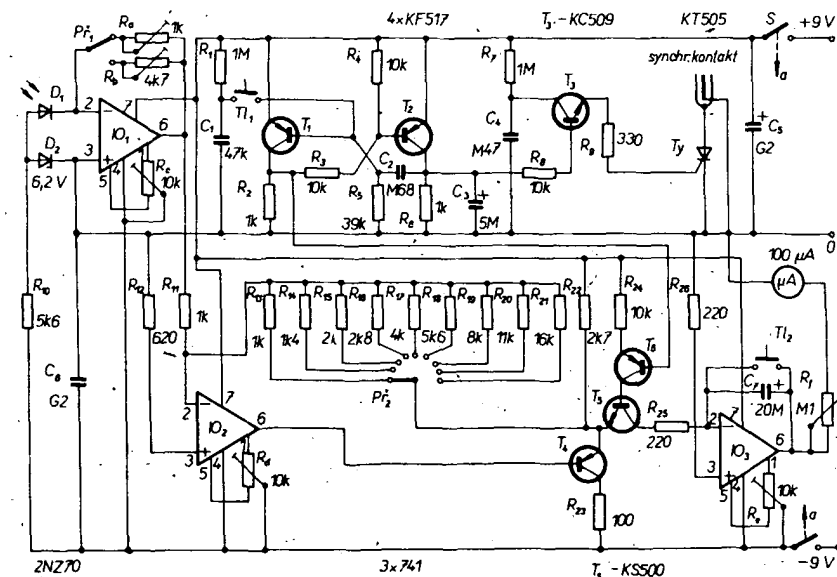
Kondenzátor C_3 slouží ke stabilizaci pracovního režimu monostabilního obvodu. Některé elektronické blesky produkují značné napětové špičky, které by mohly způsobit falešné překlopení klopného obvodu; C_4 tedy působí jako ochrana proti rušení.

Spínač S je dvoupólový a vypíná kladnou i zápornou větev napájení. Pro napájení přístroje postačí dvě destičkové baterie dobré kvality. Baterie vyměňujeme vždy obě najednou.

Důležitou součástí, kterou musíme zhotovit, je polokoule, která soustřeďuje světlo.

Opatrně rozřízneme pingpongový míček horkým nožem na dvě nestejně části. Větší část má být čistá, bez tisku. Připravíme asi lžičku průhledné epoxidové pryskyřice, která se používá pro zalévání (např. ze souprav pro laminování), a nalijeme ji do poloviny míčku. Míčkem pak pohybujeme aby pryskyřice pokryla celý povrch a aby po ztuhnutí vytvořila stejnoměrnou vrstvu. Tuto práci opakujeme asi třikrát, aby vrstva byla asi 3 mm tlustá. Tuhnutí můžeme urychlit proudem teplého vzduchu z vysoušeče vlasů. Na mokré brusné papíry pak plynulými pohyby obrousíme oříznutou část – tak dostaneme přesnou polokouli, kterou přikryjeme otvor ve skřínce, v níž je fotodioda. Místo pingpongového míčku můžeme použít i jiný materiál, kupř. mléčné sklo ze žárovky apod. (mléčné sklo nemusíme laminovat).

Když jsou obvody zapojeny a překontrolovány, připojíme napájení. Trimr R_8 nastavíme asi do poloviny odporové dráhy a Pf_1 přepneme na vyšší rozsah. Pracujeme při malém osvětlení. Změříme napětí na výstupu IO₁ a nastavíme Pf_2 tak, aby na výstupu IO₁ bylo vůči zemi nulové napětí. Stiskneme



Obr. 67. Celkové zapojení expozimetru pro snímky s bleskem.

nulovací tlačítko T_2 a pozorujeme měřidlo. Ručka se má vrátit na nulu. Může se stát, že ručka bude mírně kmitat. V tomto případě nastavíme R_6 tak dlouho, až drift ručky měřidla bude během 10 až 15 sekund nepozorovatelný. Přepneme P_2 na rozsah pro 27 DIN a pomocí T_1 odpálíme blesk. Ručka měřidla má „poskočit“ a zaujmout novou polohu. Měřidlo vynulujeme, nastavíme R_4 a pokračujeme takto dále, až se při stisknutí nulovacího tlačítka ručka nepohne o více než 1 až 2 dílky (1 až 2 μA) v libovolném směru. Tim je skončeno předběžné nastavení přístroje. Přístroj lze začít kalibrovat. Nejprve upravíme stupnici měřidla podle obr. 66.

Polokouli obrátíme k blesku a určíme si podle směrného čísla blesku takovou vzdálenost, která odpovídá při použití filmu o citlivosti 27 DIN $\log f = 8$. Trimmer R_1 nastavíme asi do středové polohy. Přístroj spojíme s bleskem dlouhým kablíkem. Tlačítkem T_1 odpálíme blesk. Pak přístroj vynulujeme, přepneme na nízký rozsah, a odpálíme blesk. Nastavíme R_6 tak, aby měřidlo ukázalo $f = 8$ na horním konci stupnice (nastavujeme mezi jednotlivými záblesky). Nedosáhneme-li i při $R_6 = 0$ ručka na $f = 8$, přístroj nevynulujeme, ale zmenšíme R_1 tak, aby ručka dosáhla horního konce stupnice. Znovu ručku vynulujeme a pokračujeme v záblescích (v nastavení R_6), až ručka zůstane v klidu ve středu pole ($f = 8$ na horní části stupnice).

Je-li přístroj nastaven, přepneme citlivost na 24 DIN, vynulujeme měřidlo a odpálíme blesk. Ručka má zůstat na $f = 5.6$. Když tomu tak nebude a ručka měřidla ukáže větší clonu, znamená to, že je signál na výstupu IO₂ „odříznut“ kladným napětím. Vynulujeme měřidlo a zmenšíme odpor R_6 . Přepneme opět na 27 DIN a nastavíme R_6 tak, aby záblesk dal údaj $f = 8$. Pak opět vynulujeme měřidlo, přepneme na 24 DIN a ověříme, zda indikovaná clona bude $f = 5.6$. Možná, že tento postup budeme muset opakovat.

Potom vynulujeme měřidlo, přepneme na 27 DIN a P_1 přepneme na vysoký rozsah. Pomocí R_4 nastavíme mezi záblesky pracovní režim tak, aby ručka ukazovala na střed stupnice ($f = 8$ na dolní části stupnice).

Nakonec překontrolujeme vše ještě jednou znovu:

- nulové napětí na výstupu IO₁ (nastavuje se R_6),
- drift ručky za 10 vteřin (nastavuje se R_6),
- poskočení ručky po stisknutí tlačítka pro odpálení blesku při nezapojeném blesku (R_6),
- kalibraci popsaným způsobem. Čas od času přezkoušíme pohyb ručky a v případě potřeby nastavíme R_4 . Změna nastavení by měla být minimální.

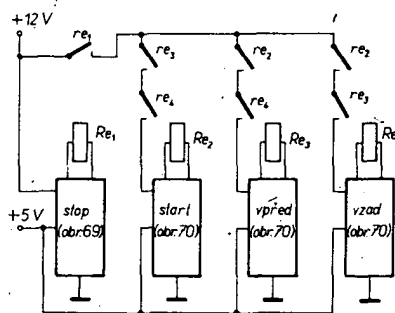
Takto můžeme získat velice cenný přístroj, jehož cena je v zahraničí velmi značná.

Practical Electronics č. 5/1974

Applikovaná elektronika

Senzorové ovládání

Paní Móda nevládne jen mezi ženami, ale proniká i do techniky a někdy nám i komplikuje život. Treba někoho napadne, že předělá starší magnetofon na modernější a poctivá tlačítka na senzory a když je v „tom“, tak přidá další dva motory – třeba ze staré ždímačky – na rychlý posuv pásky vpřed a vzad – a to vše chce ovládat senzory, protože se to dnes „nosí“. Což o to, ale ta komplikace! Katalog TESLA uvádí sice dva integrované obvody pro senzorové ovládání – MAS560 a MAS561, obvody vyzržené z katalogového listu však v magnetofonu kupodivu nefungují a jiné nesežene. Proto nezbývá nic jiného, než něco jako senzory vyzdobit.



Obr. 68. Zapojení ovládacích relé

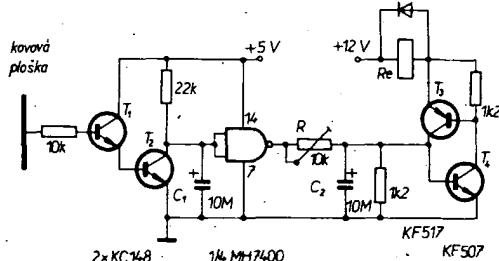
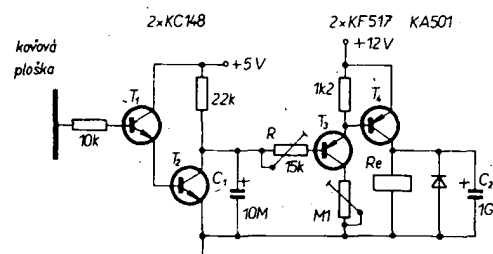
A nyní již vážně. Obvykle potřebujeme, např. pro magnetofon, ovládat čtyři funkce: stop, start, rychle vpřed a rychle vzad. Stop ruší všechny ostatní funkce, start, vpřed a vzad se vzájemně blokují. Jeden dotek senzoru uvede do činnosti příslušnou funkci, druhý dotek ruší činnost. Během činnosti dotek na senzory ostatních funkcí (kromě stop) je neúčinný.

Jedná se tedy o dva typy obvodů. „Stop“ je jen mžikový, proto je použit monostabilní klopný obvod, ostatní tři – případně i více – obvody jsou bistabilní, při jednom doteku na příslušnou plošku se obvod překlápí a zůstává v tomto stavu, při doteku plošky „stop“ se na okamžik přerušuje napájecí napětí klopného obvodu, který se tím vrátí do výchozího stavu. Na výstupech klopných obvodů jsou relé, jejichž typy neuvádím, budou různá podle požadavků na spínané spotřebiče. Kromě pracovních kontaktů, které spínají motory apod., mají mít při 3 + 1 funkci u monostabilního obvodu jeden, u bistabilních obvodů dva klidové kontakty, jak je to vidět na obr. 68.

Obvod na obr. 69 je monostabilní klopný obvod pro funkci stop. Přivedeme-li na dotekovou plošku v bázi tranzistoru T_1 prs-

Obr. 69. Senzorové ovládání – monostabilní obvod

Obr. 70. Senzorové ovládání – bistabilní obvod



tem brumové napětí, otevřou se oba tranzistory T_1 a T_2 . Kondenzátor C_1 , který je nabit na plné napájecí napětí 5 V, se přes T_2 vybije, nastavovacím odporem R projde silný záporný impuls, který na okamžik otevře tranzistor T_3 a překlápí T_2 do vodivého stavu, relé přitáhne; po odeznění impulsu se vše vrátí do původního stavu. Impuls prodloužíme tak, že použijeme kondenzátor C_2 , který se při otevření T_3 nabije. Jeho náboj po uzavření T_3 asi po jednu sekundu napájí relé, které zůstává přitaženo. Zmenší-li se napětí na C_2 , kotva relé odpadne, další obvody jsou připraveny k práci. Relé během prodlouženého impulsu přerušilo napájecí napětí všech obvodů, které se tím vrátily do klidové polohy.

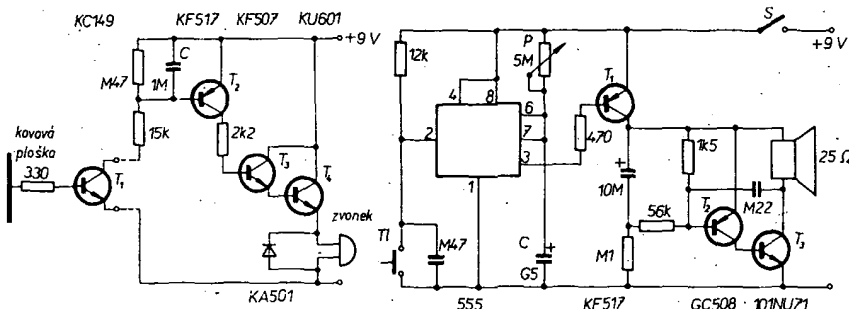
Obvod podle obr. 70 je bistabilní klopný obvod. Funkce tranzistorů T_1 a T_2 a C_1 jsou stejné jako v předchozím zapojení. Za kondenzátorem C_1 je zapojeno hradlo NAND, které má v klidovém stavu na výstupu úroveň log. 1, tedy kladné napětí. Toto napětí se přes R přivádí do báze T_4 , tranzistor je uzavřen. Když obvod T_1 , T_2 dotekem překlápíme, na výstupu hradla se objeví záporný impuls, který otevře T_4 , přes něj se na bázi T_3 dostane záporné napětí. Tranzistor T_3 se otevře, napájí bázi T_4 kladným napětím, ten zas bázi T_3 záporným (kladným, popř. záporným napětím v tomto případě nazýváme napětí, které je větší, popř. menší než napětí nutné k otevření tranzistoru). Obvod zůstává překlápěný, relé zůstává přitaženo, přes jeho pracovní kontakty napájíme kupř. motorek. Klidové kontakty relé jsou rozpojeny, další dva obvody mají přerušeno napájecí napětí a nemohou pracovat. Dotekem na plošku obvodu stop přerušíme napájecí napětí obvodu, který se vrátí do klidového stavu. Kondenzátor C_2 v obvodu na obr. 70 má zvláštní protiporuchovou funkci. Bez tohoto kondenzátoru při spínání napájecího napětí rušivý impuls překlápí hradlo a relé spíná. Kondenzátor tento impuls nepropustí na bázi T_4 .

Celé zařízení je nejlépe umístit na jedné desce s plošnými spoji, přitom obvodů podle obr. 70 může být i více, musíme však přitom zvětšit i počet klidových kontaktů relé. Hradla NAND použijeme z IO MH7400.

Zvonkové tlačítko – bez tlačítka

Je všeobecně znám kanadský žertík se zvonekem: kluci (menší i větší) zatlačí zvonkové tlačítko a pro jistotu ho ještě „aretují“ zápalkou, takže zvonek zvoní jako pomínutý a my sarku ne a ne vyndat. Další slasti je oprava časem porouchaného tlačítka, čištění

korodovaných kontaktů apod. Pomocí malé úpravy podle obr. 71 můžeme zvonkové mechanické tlačítko vyřadit a zvonit pouhým přiložením prstu na kovovou plošku. Dokud je prst na plošce, přivádíme brumové napětí na bázi tranzistoru T_1 , který se otevře, na bázi T_2 se objeví napětí, kterým se nabije kondenzátor C (nemá být elektrolytický). Tranzistor T_2 napájí bázi prvního z dvojice tranzistorů (T_3 , T_4) v Darlingtonově zapojení a přes T_4 protéká proud, jímž lze napájet stejnosměr-



Obr. 71. Zvonkové „tlačítko“ bez tlačítka

ný zvonek. Kovová ploška stačí o \varnothing 10 mm, může být vyřezána např. i z kupřextitu. Tranzistor T_1 je umístěn u dotekové plošky, ostatní součásti jsou u zvonku. Napájecí napětí filtrujeme kondenzátorem s kapacitou alespoň 1000 μ F.

Elektronik č. 7–8/1976

Kapesní signální hodiny

Opravdu kapesní signální hodiny lze konstruovat pomocí integrovaného časovače (který vyrábějí různé firmy) pod označením 555. Velikost celého zařízení je dána jen velikostí devitvoltové baterie a malého reproduktoru nebo telefonního sluchátka. Po uplynutí námi zvoleného času nás signální hodiny zvukem upozorní, že máme něco vykonat. Zapojení signálních hodin je na obr. 72. Čas nastavíme potenciometrem P a může se pohybovat od několika sekund do jedné hodiny, příp. po zvětšení kapacity kondenzátoru C do několika hodin. Potřebujeme-li konstantní časy, zařadíme místo potenciometru (proměnného odporu) přepínač s pevnými odpory.

Použití signálních hodin je mnohostranné: od měření potřebného času na uvaření vejce na měkko až k oznámení, že uplynula doba povoleného parkování.

Po zapnutí spínačem S začíná přístroj měřit čas. Přes potenciometr P se nabíjí kondenzátor C . Během této doby je odběr

proudu z baterie asi 3 mA, tedy velmi malý. Po uplynutí stanovené doby bude na kondenzátoru určité napětí, otevírající obvod 555 a tím i tranzistor T_1 . Jednoduchý oscilátor, osazený levnými germaniovými tranzistory, dostává napájecí napětí a z reproduktoru se ozývá zvukový signál. Odběr proudu oscilátorem je také malý, jen několik miliampér. Signál je nepřerušovaný, vypneme ho buď otevřením spínače S nebo zmáčknutím tlačítka T_1 .

Celý přístroj může mít kapesní formát (velikost krabičky od cigaret).

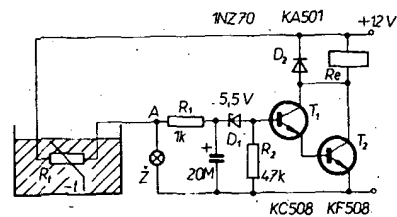
Practical Electronics č. 8/1976

Hlídač hladiny elektricky nevodivých kapalin

V některých případech bývá žádoucí, aby hladina elektricky nevodivé tekutiny (olej, nafta apod.) neklesla ve stabilně zabudované nádrži pod určitou mez. Tento úkol můžeme elektronicky vyřešit elegantně poměrně jednoduchým zapojením. Přístroj bude signalizovat pokles hladiny, příp. může zapojit servozařízení, které nádrž doplní.

Zapojení je na obr. 73. Termistor R_1 je ponořen do kapaliny a je upraven vhodným způsobem v té výšce, pod níž nemá hladina klesnout. Přes termistor napájíme žárovku Z ze zdroje 12 V. Termistor je v tekutině ochlazen, tím je jeho odpor poměrně velký, vlákno žárovky nedostává potřebný proud, takže žárovka nesvítí. Termistor se žárovkou tvoří dělič napětí a v bodu A je za popsaného stavu malé napětí, menší než je Zenerovo napětí diody D_1 . Tranzistor T_1 proto nevede. Relé je v klidovém stavu. Poklesne-li hladina kapaliny, termistor se již neochlazuje, protékající proud termistor ohřívá, jeho odpor se zmenšuje a žárovka se postupně rozsvěčí. Změnou odporu termistoru se změní i poměr napětí na děliči, napětí v bodu A se zvětšuje. Dosáhne-li asi 5,5 až 6 V, Zenerova dioda se otevře, na bázi tranzistoru T_1 bude vzhledem k emitoru kladnější napětí, tranzistor se otevře a otevře se i T_2 , kotva relé přitáhne a spíná signalizaci nebo servozařízení.

Termistor použijeme tyčinkový z řady NR 002 (jsou v televizorech pro omezení nárazového proudu při nažhlování elektroněk). Jeho odpor při teplotě 25 $^{\circ}$ C bývá 200 až 1000 Ω podle typu, tento odpor se při průchodu proudu zmenší na 25 až 60 Ω .



Obr. 73. Hlídač hladiny elektricky nevodivých kapalin

Podle použitého termistoru vybereme žárovku tak, aby se po jejím připojení (v sérii s termistorem) k napájecímu zdroji za nějaký čas rozsvítila. Můžeme vyzkoušet žárovky 6 V/0,3 A, 6 V/0,1 A, 10 V/0,2 A apod. a vybrat si nejvhodnější typ.

Elektronik č. 12/1969

Automatické čerpání vody do nádrže

U vodních zásobníků regulují minimální a maximální stav vody obvykle různé druhy plováků, v uzavřených nádržích (domácí vodárny) tlakové spínače apod. – vesměs mechanické prvky. Taková regulace má pochopitelně své nedostatky, vyplývající ze spolehlivosti pohyblivých součástí.

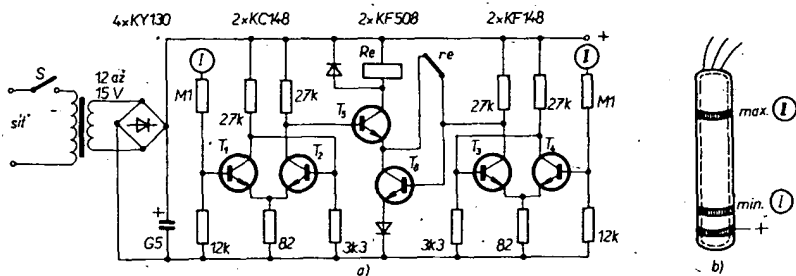
Poměrně jednoduchým způsobem můžeme řešit úkol, jak přičerpat do libovolné nádrže libovolnou elektricky vodivou kapalinu automaticky tak, aby při obsahu nádrže na minimum se samočinně zapnul čerpadlo, které načerpá obsah podle potřeby – to vše pomocí elektronického obvodu bez mechanických prvků (obr. 74a).

Čidlo, které slouží k regulaci minimální a maximální výšky hladiny tekutiny v nádrži, je na obr. 74b. Na libovolné trubce z novoduru o \varnothing 10 až 20 mm jsou tři prstence z vodivého a nerezavějícího materiálu. Dolní, který bude stále v tekutině, připojíme ke kladnému napětí zdroje, prostřední, označený I , bude ve výšce minimální hladiny. Vývody z prstenců vyvedeme trubkou, aby nepřišly do styku s tekutinou, a trubku stabilně upevníme v nádrži.

Vývody od prstenců I a II jsou připojeny na báze tranzistorů T_1 a T_2 přes odpor 100 k Ω . Podle použitých tranzistorů bude možné, že odpor bude třeba zvětšit nebo zmenšit. Přístroj pracuje takto: po zapojení napájecího napětí klidové kontakty relé spínají čerpadlo, které naplňuje nádrž. Dosáhne-li hladina úrovně dolního prstence, nic se neděje, čerpadlo pracuje dál. Spojí ho s kladným napájecím napětím; tranzistor T_1 se otevře, T_2 je uzavřen, na jeho kolektoru bude plné napájecí napětí, tím se otevře T_3 , ale neprotéká přes něj proud; relé nemůže být pod proudem, protože T_3 je uzavřen. Tranzistor T_3 se otevře až tehdy, když tekutina dosáhne prstence II . V tom okamžiku vede T_3 , uzavírá se T_1 a tím se otevře T_2 ; relé přitáhne a jeho klidové kontakty odpojí napájecí napětí čerpadla (kontakty nejsou na obr. 74a zakresleny). Zároveň relé svými pracovními kontakty se spojí kolektor T_2 s bází, kotva relé zůstává přitáhena, aby se po nepatrném poklesu hladiny neuzavřely T_1 a T_2 , popř. aby nedaly předčasný povel k čerpání vody. Voda může klesat až pod elektrodu I – pak se odchrání obrácený pochod, než jaký byl pod proudem čerpání, T_3 se uzavře, kotva relé odpadne a jeho klidové kontakty zapojí čerpadlo, které znovu naplní nádrž až do výšky prstence II .

Napájení přístroje je velmi jednoduché, přístroj nepotřebuje stabilizovaný zdroj, postačí dobře vyfiltrované napětí. Musíme však bedlivě izolovat sekundární vinutí transformátoru, aby se síťové napětí nedostalo na kostru zařízení, neboť vzhledem k vlhkému prostředí by mohlo dojít k úrazu elektrickým proudem. Celé zařízení je výhodnější umístit někde v bytě, v suchém prostředí, k nádrži





Obr. 74. Automatické čerpání vody do nádrže; a – schéma zapojení, b – sonda

věst jen příslušné příklady. Kontakty řelé, které spinaji čerpadlo, musí být dimenzovány podle použitého čerpadla.
Elektor č. 7-8/1976

Světelná indikace telefonního zvonku

Často by byla výhodnější světelná indikace telefonního vyzvánění, protože hluk v místnosti (nebo přítomnost několika telefonních přístrojů) ztěžuje, někdy přímo znemožňuje zjistit, zda telefon zvoni (nebo který z telefonů zvoni).

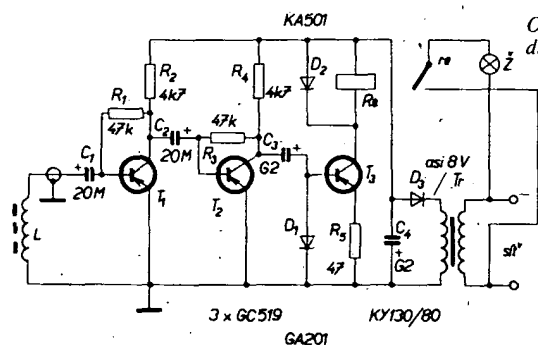
V těchto, případně i v jiných případech je výhodnější zvukový signál převést na světelný, aniž bychom porušili předpisy spojů zásahem do telefonního aparátu.

Zařízení je na obr. 75. Snímačem signálu je malá cívka s feritovým jádrem, kterou přísavkou připevníme na telefonní přístroj; nejvýhodnější místo vyhledáme zkusmo.

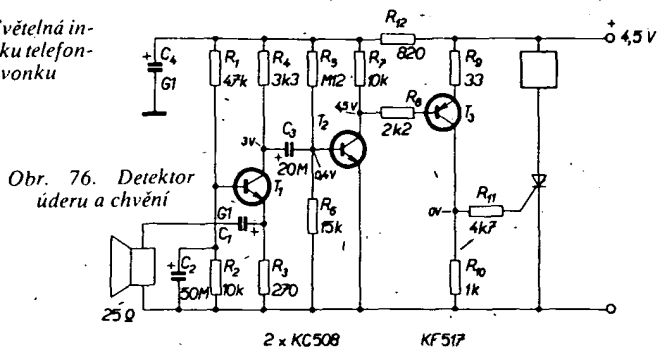
Detektor úderu, otřesu a chvění

Zařízení podle obr. 76 může sloužit jako zabezpečovací zařízení v nejrůznějších variantách: hlídá předměty vystavené za sklem, ve výkladu, okna, dřevěná schodiště, auto atd., prostě všude, kde při nežádáném zísahu dochází k otěsům, chvění nebo pod. Jako čidlo používáme reproduktor libovolného průměru, s impedancí alespoň 25 Ω , který přilepíme na rezonující plochu (na sklo, stěnu skříně atd.).

První tranzistor jako předzesilovač pracuje v zapojení se společnou bází, neboť požadujeme co největší zesílení při malé vstupní impedanci. Signál se přivádí přes kondenzátor C_1 na emitor T_1 , jehož báze je polarizována trvale napětím z děliče se odpory R_1 a R_2 , a oddělena kondenzátorem C_2 . Z kolektoru T_1 vedeme signál přes C_3 . Napětí na bázi tranzistoru T_2 je nastaveno tak, aby byl tranzistor uzavřen. Na jeho kolektoru je plně



Obr. 75. Světelná indikace zvuku telefonního zvonku



Obr. 76. De
úderu a chv

Toto místo bude poblíž transformátoru nebo cívky uvnitř telefonního přístroje. Transformátor (cívka) při zvonení vytváří kolem sebe magnetické pole, do něhož umístíme snímací cívku, v níž se indukuje napětí. Toto napětí je však velmi malé, proto ho jednoduchým třístupňovým zesilovačem zvětšíme natolik, aby se jím na výstupu mohlo ovládat relé. Kontakty relé pak spínají signální žárovku, kterou můžeme napájet buď ze sítě (jak ukazuje obrázek), nebo ze sekundárního vinutí transformátoru (podle druhu použité žárovky). Pro zvýraznění světelné signalizace může relé spouštět jednoduchý klopný obvod (blikací), aby žárovka svítila přerušovaně.

Na součástky nejsou kladeny velké nároky, vyhovují i tranzistory druhé jakosti. Snímací cívkva je navinuta na kousek feritové tyčky o \varnothing 6 až 10 mm (délky 10 až 15 mm) a má asi 2000 závitů drátu o \varnothing 0,08 až 0,1 mm. Cívkva dáme do krytu z plastické hmoty (např. větší uzavěr od láhve, plastická krabička od filmu apod.) a na kryt přilepíme přísavku. Připojovací vodiče mají být co nejkratší a stíněné. Napájecí transformátor je zvonkový, sekundární napětí po jednoduchém usměrnění filtrujeme kondenzátorem C_2 . Relé použijeme s odporem cívkvy asi 200 až 500 Ω , abv spínalo při 6 až 7 V.

kladné napětí zdroje, proto je uzavřen i tranzistor T_3 , na řídicí elektrodě tyristoru není signál. Přichází-li na vstup zesilovače signál z reproduktoru vlivem úderu nebo chvění, přičítá se k předpětí na bázi T_3 , tranzistor se skokem otevře a otevře se i T_3 . Na zapalovací elektrodě tyristoru bude kladné napětí, tyristor se otevře a poplašné zařízení bude pod proudem. Tyristor zůstává v sepnutém stavu dotud, dokud alespoň na chvíli nebude přerušen proud napájecího napětí.

Le Haut Parleur č. 1545/1976

Elektronické hlídání plamenu

Mnohostranně lze použít obvod podle obr. 77, který hlídá libovolný plamen tak, že při jeho zhasnutí uvede v činnost poplašné nebo jiné zařízení. Obdobná zařízení obvykle pracují s termistorem nebo fotocitlivými součástkami, které však mají určité nedostatky. Pro hlídání plamenu u plynových spotřebičů by bylo výhodnější použít indikátor plynu, popsaný v AR (řada B, č. 1/1976), potřebné součástky u nás však nejsou v prodeji. Proto podle výstižného rčení: nemá-li koně, postaví i osla, bylo vyvinuto popsané zařízení, které spolehlivě uhlídá sebestmění plamen, třeba u plynové ledničky, plynových sporáků apod., u nichž zhasnutí může mít dalekosáhlé následky.

Princip zařízení spočívá v tom, že každý plamen je elektricky vodivý. Rozžhacené částice plamene představují elektricky vodivé médium, které lze měřit (odpor je asi 30 MΩ, poněkud se mění s délkou plamene).

Podívejme se na schéma zapojení. Na vstupu je tranzistor MOSFET. Jeho řídící elektroda je napájena z dičle, který se skládá z odporu R_1 a odporu plamene (značeno čárkovaně). Když plamen hoří, napětí mezi zemí (zde kladný pol napájecího napětí) a emitorem je malé. Na řídící elektrodě T_1 je kladné napětí, T_1 je otevřen, na bázi T_2 je kladné napětí a je uzavřen. Báze T_3 se napájí přes R_6 – tranzistor je uzavřen. Relé v jeho kolektorovém obvodu je bez proudu.

Znašne-li plamen, napětí na řídicí elektrodě T_1 bude zápornější, tranzistor uzavře. Na jeho emitoru se objeví téměř plné napájecí napětí, tranzistor T_2 bude otevřen, otevře se i T_3 , kotva relé přitáhne a jeho kontakty se sepnou. Po znovuzapálení plamene se obvod vrátí do pohotovostního stavu. Kondenzátor slouží jako filtr – bez něho by kotva relé „kmitala“. Kondenzátor ovšem způsobuje i malé zpoždění odpadu i přitahu kotvy relé, řádu jednotek sekund.

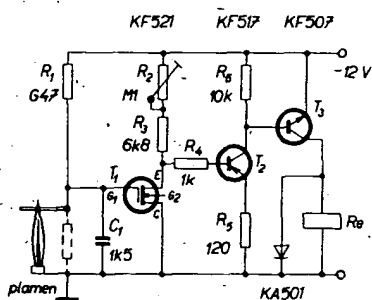
Při zkoušení obvodu postupujeme takto: místo plamenu připojíme odpor asi 30 M Ω a požadovanou funkci přístroje (odpad a přitah kotvy relé) nastavíme odporem R_2 . Odpor R_1 může být asi 350 až 600 M Ω . Relé má odpor cívky kolem 80 Ω , při jiném odporu bude třeba pravděpodobně změnit odpor R_3 .

Velmi důležité je, aby kovové lůžko plamenu bylo velmi dobře vodivě spojeno s kladným pólem napájecího napětí. Elektroda v plamenu by měla být z nerezavějícího

materiálu, v nouzi však postačí i obyčejná ocel. Kdyby bylo vyhodnocovací zařízení připojeno k elektrodě dlouhým vodičem, je třeba přívod vést stíněným kabelem.

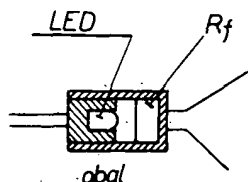
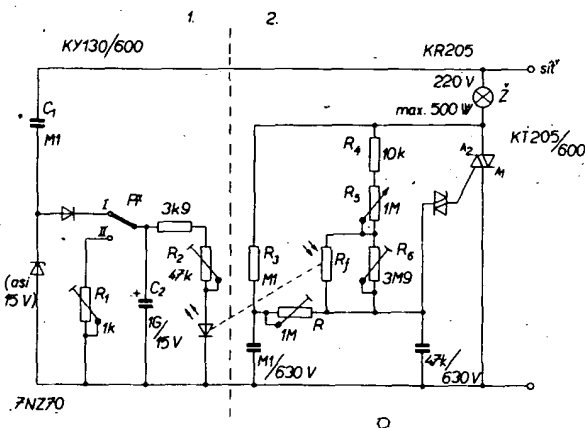
Vysokonapěťový zapalovač plynu

Plynový plamen lze zapálit různými způsoby: zápalkou, jiskrou zapalovacího kamínku, rozžhaveným vláknem, platinovou hubkou,



Obr. 77. Přístroj k hledání plamenu

Obr. 82. Postupné stmívání a rozsvěcení světla



Obr. 83. Postupné stmívání a rozsvěcení světla – optoelektrický vazební člen

toodporu. Luminiscenční diodu i fotoodpor umístíme do neprůhledného společného krytu podle obr. 83. Jako luminiscenční dioda vyhovuje každá, kterou se nám podaří sehnat (TESLA Lanškroun uvádí ve svém katalogu kupř. typ WK 164 00), jako fotoodpor bude nejlépe vyhovovat WK 650 37.

Celé zapojení se skládá ze dvou částí. Část I je řídicí obvod luminiscenční diody. Síťové napětí vedeme přes kondenzátor C_1 , usměrníme a Zenerovou diodou stabilizujeme. Kondenzátor C_1 má kapacitu 0.1 $\mu\text{F}/350\text{ V}$. V poloze I přepínače se nabijí kondenzátor C_2 . Potenciometrem R_2 nastavíme dobu postupného zvětšování jasu luminiscenční diody a tím i dobu rozsvěcování žárovky. Tato doba může být třeba 10 sekund. V poloze II se vybíjí náboj kondenzátoru C_2 , jas luminiscenční diody se zmenšuje, tím postupně zhasínají i žárovky. Tato doba může být až 60 sekund. Druhou částí obvodu je řídicí obvod triaku. Postupným osvětlením fotoodporu R_f , který zkratuje odporový trimr R_6 , a přes R_4 a R_5 přicházejí na diak kladné i záporné impulsy, které otevírají triak. Optimální jas nastavíme potenciometrem R . Při zhasínání

luminiscenční diody se zvětšuje odpor fotoodporu a půlplyny jsou omezovány odporem R_6 . Triak se při každé půlplyně otevírá jen krátce, až již nepropouští diak a triak zůstává uzavřen.

Zařízení vestavíme do krabice z plastické hmoty, protože všechny součástky jsou galvanicky spojeny se sítí. Hobby č. 4/1976

Magická stolní lampa

Lehce se dotknete kovové stolní lampy – ta se rozsvítí. Po dalším doteku zhasne. Bez jakéhokoli „vypínače“. Toto „kouzlo“ není zadarmo: v dolní části lampy se skrývá elektronická část podle obr. 84, která zajišťuje rozsvěcování a zhasínání. Zařízení je při doteku naprosto bezpečné, protože pracuje s malým napětím, které odebíráme z transformátoru, který je součástí celého zařízení. Síťový okruh se žárovkou spíná relé. Stálý odběr při napájecím napětí 10 V je asi 50 mA, příkon asi 0.5 W.

Zařízení se skládá ze čtyř částí: z oscilátoru, usměrňovače, Schmittova klopného obvodu a bistabilního obvodu.

Při stavbě je nutné postupovat v tomto pořadí a pokračovat v další stavbě až tehdy, když postavený stupeň již spolehlivě pracuje.

Oscilátor kmitá na kmitočtu kolem 400 kHz. Cívka L je středovlnná cívka bez jádra s indukčností asi 300 μH . Kmitočet není nijak kritický. Pracovní bod tranzistoru T_1 nastavujeme odporovým trimrem R_2 . Po sestavení této části kontrolujeme osciloskopem, zda oscilátor kmitá. Pak přiložíme prst

do bodu A, pak na bod B, oscilace mají vysadit. Po oddálení prstu se musí oscilátor znovu rozkmitat. Tuto „labilitu“ oscilátoru nastavíme trimrem R_2 .

Vysokofrekvenční napětí oscilátoru usměrňujeme a zdvojujeme germaniovými diodami D_1 a D_2 . Potom zkontrolujeme napětí na odporu R_5 v bodu C. Nepracuje-li oscilátor, má být napětí rovně nule, kmitá-li oscilátor, má být asi 1.5 V.

Tímto napětím řídíme Schmittův klopný obvod. V klidovém stavu, když oscilátor kmitá, otevírá napětí v bodu C tranzistor T_3 ; T_3 je v tom případě uzavřen a v bodu D je kladné napětí. Nekmitá-li oscilátor, obvod se překlápí, záporný impuls se objeví na spoji mezi kondenzátory C_4 a C_5 . Tranzistory T_3 a T_5 tvoří bistabilní klopný obvod; když jeden z tranzistorů vede, druhý je uzavřen. Impuls, který přichází z bodu D, tento stav změní a tranzistor, který byl otevřen, se uzavře. Druhý tranzistor, který byl uzavřen, se tedy otevře. Následující impuls poměry opět obrátí. V kolektorovém obvodu T_5 je zapojena cívka relé. Když je T_5 otevřen, relé přitáhne, po změně stavu kotva relé opět odpadne. Spinací (nebo rozpinací) kontakty ovládají síťové napětí, kterým napájíme žárovku. Odpor cívky relé má být přibližně stejný, jako je R_{11} .

Zařízení napájíme z malého transformátoru M12 (M42). Stačí jednoduché usměrnění bez stabilizace a filtrační kondenzátor 1000 μF (z plastické hmoty) vestavíme do stojanu lampy, bod B spojíme s větší kovovou plochou, třeba se stínítkem, ale dotýkat se musíme čistě kovové plochy bez barvy. Kovové části lampy nesmí být proto uzemněny nulovým vodičem.

Electronics Australia č. 3/1976

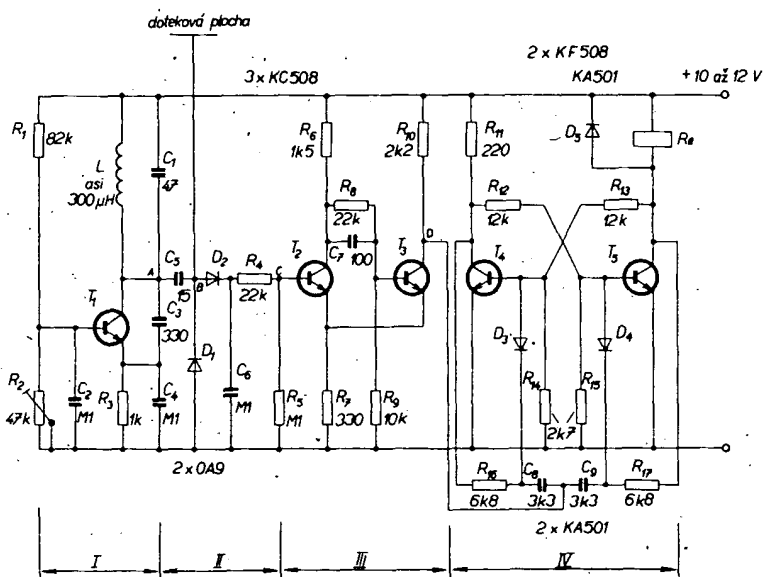
Poplachové zařízení

Jedním z poměrně velmi spolehlivých poplachových zařízení je zařízení podle obr. 85, které pracuje na kmitočtu řádu MHz.

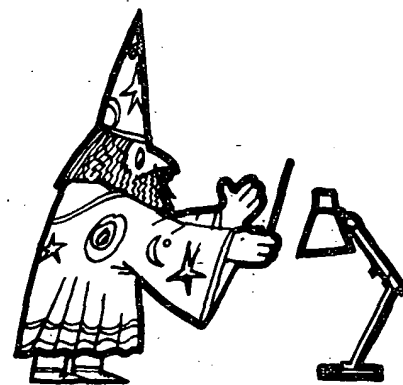
Vývod označený A na obrázku se vodivě spojí s kovovým předmětem (kliku u dveří, vystavovaný předmět), který není uzemněn. Tím je poplachové zařízení po zapnutí napájecího napětí připraveno k činnosti. Aplikace jsou mnohostranné, závisí na individuálních potřebách.

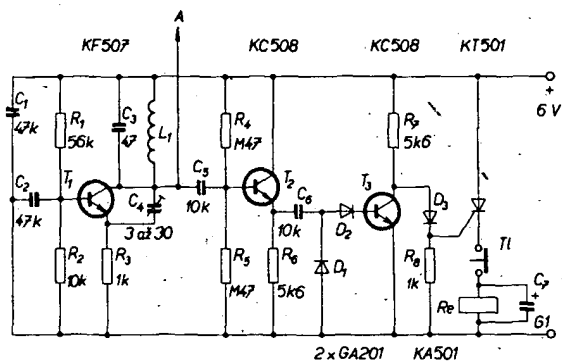
Zařízení pracuje takto: po zapojení napájecího napětí začíná kmitat oscilátor s tranzistorem T_1 . Jeho kmitočet je dán obvodem L_1 , C_3 . Citlivost zařízení po připojení bodu A k hlídanému předmětu nastavíme kondenzátorovým trimrem C_4 tak, aby oscilátor vysadil při styku ruky s hlídaným předmětem.

Vš napětí prochází kondenzátorem C_5 do báze tranzistoru T_2 . Zesílené napětí usměrníme dvěma diodami a vyhladíme kondenzáto-



Obr. 84. Magická stolní lampa





rem C_6 . Tranzistor T_2 je otevřen a na jeho kolektoru je velmi malé napětí (řádu 0,1 V), které nestačí k otevření tyristoru. Vysadí-li oscilátor, báze T_2 nedostává napětí, které by stačilo k jeho otevření, tranzistor bude uzavřen a na jeho kolektoru se objeví plné napětí-zdroje, které přes D_2 otevře tyristor, spínající relé nebo přímo poplašné zařízení. Tyristor je sepnut tak dlouho, dokud tlačítkem T_1 na okamžik nepřerušíme napájecí napětí.

Cívka L_1 je navinutá na jádru o \varnothing 6 mm a má 40 závitů drátu o \varnothing 0,3 mm. Správné zapojení vývodů cívky ověříme tak, že je zkusíme prohodit; správné je to zapojení vývodů cívky, při němž jsou oscilace i vysazení „rasantnější“.

Po ověření chodu instalujeme přístroj na určené místo, připojíme hlídavý předmět a pomocí C_1 nastavíme citlivost. Přístroj smí reagovat jen na dotek, při přiblížení osoby oscilátor nesmí vysadit.

Le Haut Parleur č. 1545/1976

Je někdo doma?

... ptá se v duchu potenciální zloděj, obhlížející opuštěné, nebo zdánlivě opuštěné stavení, chatu nebo byt. Večer se tam nesvíti, žádný zvuk není slyšet – „jede“ tedy téměř najisto. Elektronika však dovede v pravou chvíli „oživit“ i opuštěný byt: večer se tam rozsvítí, v noci je tma, občas se ozve rozhlasový přijímač nebo jiný zvukový efekt, nahraný na magnetofon apod. – vše to budí celkový dojem, že objekt není opuštěn.

Obr. 86 ukazuje jednoduchý programový systém, který pomocí logických integrovaných obvodů vykonává různé úkony v závislosti na světelných podmínkách a na času. Dva vstupy systému tvoří jednak pomalu kmitající astabilní multivibrátor s kmitočtem 0,017 Hz, a jednak světelný spínač, který při denním světle dává na výstupu napětí asi 0,2 V (log. 0) a 4 a 5 V při soumraku (log. 1). Kombinace těch dvou vstupních údajů se zpracovává čtyřbitovými binárními čítači IO_1 a IO_2 typu MH7493. Každý z čítačů má dva vstupy R a jsou-li oba na úrovni log. 1, čítač je uzavřen. Je-li na jednom nebo na obou vstupech R úroveň log. 0, může čítač zpracovávat přiváděné kmitů.

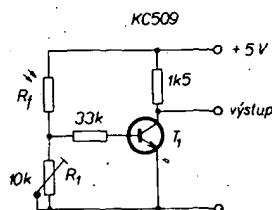
Jeden ze vstupů u obou čítačů je trvale připojen na kladné napájecí napětí, je na něm tedy trvale úroveň log. 1. Nyní mohou být oba čítače jednoduše uzavřeny připojením druhého vstupu na log. 1, nebo otevřeny připojením na log. 0. Při denním světle je na obou vstupech log. 1, čítač proto nezpracovává impulsy z multivibrátoru přes hradlo 1, relé osvětlení je v klidové poloze. Při setmění, kdy hladina osvětlení poklesne, soumrakový spínač změní stav, a jeden ze vstupů každého čítače přes hradlo 7 přejde na úroveň log. 0. Čítač se otevře, relé osvětlení

Obr. 85. Poplachové zařízení s vf oscilátorem

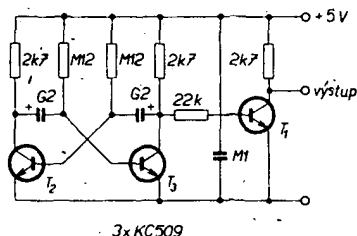
sepne a rozsvítí se osvětlení. Multivibrátor kmitá dál, během 4,25 h čítač propouští 255 kmitů z multivibrátoru. Po odeznění těchto impulsů všech osm vstupů IO_2 přejde na úroveň log. 1 a výstup na log. 0. Hradlo 3 se vrátí do stavu log. 0 a relé odpadne, světlo zhasne. Hradlem 1 nemůže projít větší počet kmitů než požadovaných 255. Jakmile se opět zvýší hladina okolního světla, světelný spínač se vrátí do výchozího stavu, čítač se uzavře a v tomto stavu zůstane až do příštího večera.

K obsluze rozhlasového přijímače (magnetofonu atd.) slouží hradla 4 až 7. Relé pro přijímač je vybuzeno, bude-li na výstupu hradla 6 úroveň log. 1. To znamená, že na výstupu D prvního čítače je log. 1, na výstupu A a B druhého čítače log. 0. Tento stav nastane každých 64 minut a trvá asi 8 minut.

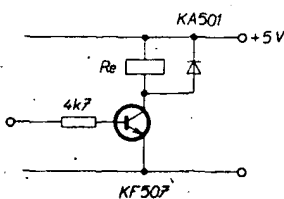
Soumrakový spínač na obr. 87 je zcela jednoduchý a pracuje s napájecím napětím



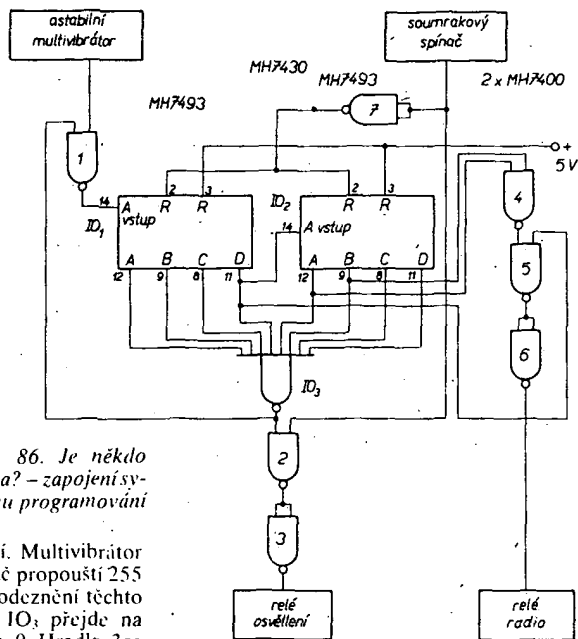
Obr. 87. Je někdo doma? – soumrakový spínač



Obr. 88. Je někdo doma? – astabilní multivibrátor



Obr. 89. Je někdo doma? – vybavovací relé



Obr. 86. Je někdo doma? – zapojení systému programování

5 V (jako integrované obvody). Změna intenzity světla ovlivní odpor fotoodporu R_1 a tím napětí na bázi tranzistoru T_1 . Odporovým trimrem nastavíme pracovní režim tak, aby se při požadovaném zmenšení osvětlení tranzistor uzavřel a výstup přešel na úroveň log. 1. Obrátíme-li R_1 a R_2 , dostaneme opačný efekt a okruh bude pracovat od určité hladiny osvětlení.

Astabilní multivibrátor je na obr. 88. Zapojení je celkem běžné, kondenzátory jsou použity s větší kapacitou, abychom dosáhli potřebného nízkého kmitočtu. Chceme-li měnit časový režim systému, měníme kapacitu kondenzátorů multivibrátoru.

Obvody relé obou výstupů jsou identické (podle obr. 89). Kontakty relé – spínací i klidové – pak mohou vykonávat nejrůznější funkce. Relé mají spínat při napětí 4 V. Zdroj použijeme jednoduchý, ale tvrdý, aby se napětí při spínání relé nezměňovalo. Zdroj nemusí být stabilizovaný, postačí filtrace kondenzátorem asi 5000 μ F. Practical Electronics č. 4/1974

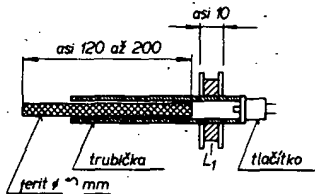
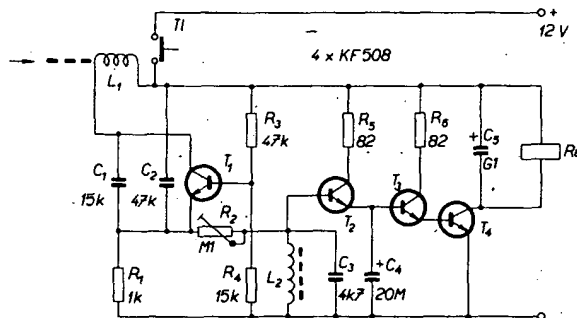
Elektronický zámek

Elektronický zámek, který může otevřít jen majitel feritové tyčky, je na obr. 90. Pokud nepovolá osoba zámek nevypačí, nedovede ho otevřít, ani kdyby byla kvalifikovaným kasařem; zámek však neotevře ani majitel, ztratí-li feritovou tyčku, sloužící za „klíč“.

Na vnitřní straně dveří je připevněna trubka z plastické hmoty o vnitřním průměru asi 11 mm, její délka je asi 100 mm. Na konci trubky je upevněno spínací tlačítko. Na vnější straně dveří je otvor, kterým lze prostrčit feritovou tyč do trubky – tyčí zmáčkne tlačítko. Tím zapojíme napájecí obvod (v klidovém stavu obvod je bez napájení), který začíná pracovat. Zmáčkne-li tlačítko něčím jiným než feritovou tyčkou, zapojíme sice po dobu zmáčknutí tlačítka napájecí obvod, zámek se však neotevře.

Na trubce je připevněna cívka L_1 , která má tvar přibližně podle obr. 91 a má 500 závitů drátu o \varnothing 0,15 mm. Cívka je součástí oscilátoru, který při zasunutí feritu kmitá na nastaveném kmitočtu, v našem případě asi na 7 až 8 kHz. Bez feritové tyčky je kmitočet oscilátoru asi 20 kHz. Po zapojení napájecího napětí začne kmitat oscilátor s tranzistorem T_1 , kmitočet je závislý na indukčnosti cívky L_1 a na kondenzátorech C_1 a C_2 .

Obr. 90: Zapojení elektronického zámku



Obr. 91: Mechanické uspořádání „klíče“

Oscilátor řídí selektivní spínací stupeň s tranzistory T_1 až T_4 , který má na výstupu relé, jehož kontakty spínají napájecí napětí elektronického zámku. Selektivní zesilovač pracuje jen v tom případě, odpovídá-li kmitočet oscilátoru přesně kmitočtu, propouštěnému selektivním zesilovačem. Filtre selektivního zesilovače je tvořen cívkou L_2 a kondenzátorem C_3 . Filtre rezonuje jen na určitém kmitočtu, pro tento kmitočet představuje odpor, na kterém vzniká spád napětí, který otevřít tranzistor T_2 . Tím se uvede v činnost i koncové relé. Pro přesné nastavení rezonančního obvodu slouží odporový trimr R_2 .

Cívka L_2 je navinuta ve feritovém hrníčkovém jádru o $\varnothing 14$ mm a má 240 závitů drátu o $\varnothing 0,15$ mm. Vlivem rozdílu feritů bude možná třeba zvětšit nebo zmenšit poněkud kapacitu kondenzátoru C_3 , aby filtr rezonoval na požadovaném kmitočtu.

Aby byl kmitočet oscilátoru konstantní, nemá být v blízkosti krabice s přístrojem kovový předmět.

Programový spínač pro opalování

Každý ví (nebo by měl vědět), že lehnout si na slunce hned napoprvé může skončit přinejmenším popáleninami – a to může zkazit i celou dovolenou. Nejlepší je opalovat se postupně a dávky slunečního svitu stále zvětšovat.

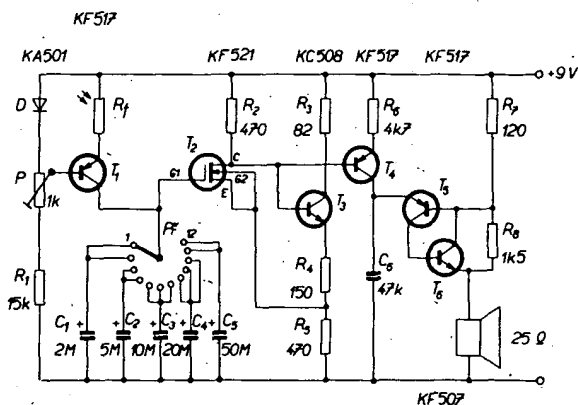
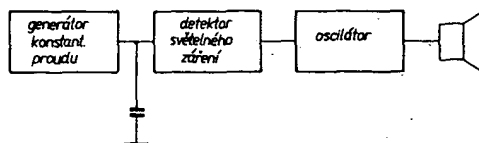
Náš spínač má za úkol vykonávat funkci hlídače dávek slunečního svitu, umí nejen odměřit předem naprogramovaný čas, ale tuto dobu automaticky prodlužuje nebo zkracuje podle toho, svítí-li slunce stále, nebo schovává-li se občas za mraky.

Blokové schéma přístroje je na obr. 92, celkové zapojení vidíme na obr. 93.

Podle intenzity slunečního svitu a délky osvětlení se přes T_1 nabíjí některý z kondenzátorů. Tranzistor T_1 pracuje jako generátor konstantního proudu, který je nastaven odporovým trimrem P . Fotoodpor R_1 (podle osvětlení) propouští tranzistorem menší nebo větší proud, jímž se nabíjejí kondenzátory C_1 až C_5 . Odporový trimr nastavíme tak, aby se při odpovídajícím slunečním svitu nabil C_1 za 5 minut, ostatní časy budou zhruba vždy dvojnásobné. zvolíme-li kondenzátory podle obr. 93. Ve dvou posledních polohách přepínače je spínací doba asi 100 minut. Protože intenzita slunečního záření je značná, fotoodpor musíme umístit do neprůhledného krytu a osvětlovat ho pouze nepatrnou částí slunečního světla, jak je znázorněno na obr. 94.

Obr. 92: Programovaný spínač pro opalování – blokové schéma

Obr. 93: Zapojení programového spínače pro opalování



Předsádka k fotoodporu bude z neprůhledného materiálu, v němž jsou jen tři díry o $\varnothing 1$ mm. Výška předsádky má být asi 15 mm, aby na fotoodpor dopadalo světlo jen kolmo. Před fotoodporem je modrý filtr ze skla, organického skla nebo v nouzi z celofánu, aby fotoodpor reagoval především na část slunečního světla s nejkratšími vlnovými délkami; tato část slunečního světla ohrožuje pokožku nejvíce. Bude-li fotoodpor i po této úpravě příliš citlivý, modrý filtr zdvojnásobíme. Fotoodpor vyhovuje téměř každý, pro náš účel se hodí plošný typ WK 650 37.

Přepínač má 12 poloh, program je tedy na 12 dní, dobu opalování opakujeme po dvou, popř. po třech dnech.

Funkce přístroje je jednoduchá: generátor konstantního proudu T_1 dodává proud podle odporu odporového trimru, kterým nařídíme míru otevření tranzistoru. Proud protékající tranzistorem je určen fotoodporem, při menším osvětlení fotoodporu je menší a naopak. Proud je řádu nano až mikroampér. Kondenzátor zařazený přepínačem se nabíjí na určité napětí, a aby toto napětí nebylo ovlivněno dalším stupněm, použijeme v něm tranzistor řízený polem. Jde vlastně o zvláštní úpravu Schmittova klopného obvodu. Je-li napětí na kondenzátoru malé, tranzistor T_3 vede; uzavře-li se T_3 , uzavře se i T_1 . Pak se otevře tranzistor T_2 a napájí dvojici tranzistorů T_5 , T_6 , které nahrazují tranzistor UJT. Vzniklé relaxační kmity lze slyšet z reproduktoru, který oznamuje, že uplynula doba, určená pro přímé opalování. I když spotřebu přístroje je zanedbatelná, nedoporučuji napájet ho z destičkové baterie.

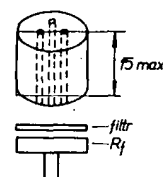
Le Haut Parleur č. 1558/1976

Prodloužení doby života suchých článků

V „elektronických“ i „neelektronických“ rodinách neustále roste spotřeba suchých článků – baterií, jimiž se napájí rozhlasové

přijímače, magnetofony, kapesní svítilny, kalkulačky, hodiny, různé elektronické přístroje apod. Výdaje za výměnu spotřebovaných nebo dlouhým skladováním vybitých baterií nejsou právě zanedbatelné. Různé návody na regenerování suchých článků byly již sice otřeseny, ale níže popsaný způsob má oproti dřívějším nesporné výhody (podle původních pramenů).

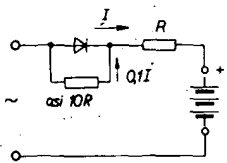
Jedná se o aplikaci holandského patentu Ernsta Beera z r. 1954, patent je veden pod názvem: nabíjení asymetrickým střídavým proudem, kterým lze nabíjet suché články i akumulátory (kromě mangan-alkalických



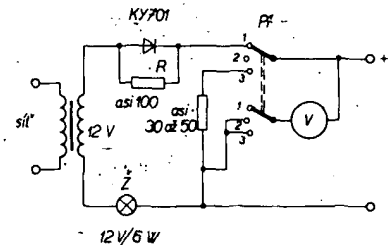
Obr. 94: Sonda pro programovaný spínač pro opalování

a rtuťových baterií, protože u těch je při nabíjení nebezpečí výbuchu). Podstata tohoto způsobu nabíjení spočívá v tom, že se u suchých článků částice zinku vrací ke stěně kališku. Při nabíjení stejnosměrným proudem se tyto částice shlukují, vytvářejí jakoby krystalickou strukturu a kališek se proděraví. Podle metody Beera vytvoří zinkové částice vlivem asymetrického střídavého proudu souvislou vrstvu hladkého zinku na stěně kališku, protože jsou během nabíjení malými proudovými impulsy opačné polarity depolarizovány. Takto vytvořená kovová vrstva je hladká a tvrdá a jaksi „oplátuje“ vnitřní část opotřebovaného kališku. Úspěchu při nabíjení lze dosáhnout tehdy, bude-li kladná půlvlna nabíjecího proudu alespoň desetkrát větší než záporná.

Samotná nabíječka je velmi jednoduchá. Od dřívějších konstrukcí se liší jen tím, že je paralelně k diodě připojen odpor, který propouští proud opačné polarity – tak se během jedné půlperiody článkem malým proudem vybíjí a během další velkým proudem nabíjí. Odpor zvolíme tak, aby byl asi desetinásobkem sériové omezovacího odporu. Základní zapojení nabíječky je na obr. 95.



Obr. 95. Základní zapojení nabíječe suchých článků



Obr. 96. Celkové schéma zapojení nabíječe suchých článků

Nabíjecí proud monočládku má být asi 250 mA, devítivoltové destičkové baterie asi 50 až 60 mA, doba nabíjení (regenerace) je 10 až 15 hodin. Jedna varianta nabíječky je na obr. 96. Místo pevného omezovacího odporu je použita žárovka, která slouží zároveň i ke stabilizaci proudu. Budeme-li nabíjet tužkové články, zapojíme dvě žárovky za sebou a zvětšíme i odpor R asi dvakrát.

Úspěšně lze regenerovat články, jejichž napětí naprázdno není menší než 1,3 V. Nabíjení probíhá v poloze přepínače 1, v poloze 2 měříme napětí článku naprázdno a v poloze 3 napětí zatíženého článku. Napětí regenerovaného článku dosáhne 2 V, za nějakou dobu se však zmenší na jmenovitou velikost (1,5 V). Nedosáhne-li napětí článku po nabíjení 2 V, článek bude možno regenerovat pouze několikrát.

Popsaným způsobem lze regenerovat suchý článek téměř stoprocentně deset až dvacetkrát.

Rádiotechnika č. 6/1976

Měření doby reakce

V různých situacích, především za volantem auta, závisí mnohdy na zlomku vteřiny život. Stačí poněkud opožděná reakce ruky nebo nohy a může být pozdě. Doba reakce, tj. doba zachycení signálu zrakem, sluchem apod. do vyslání příslušného příkazu pro vybavující orgán (ruka, noha atd.) závisí na mnoha činitelích: kondice, únava, nevyspalost, stáří, popř. požití alkoholu apod. Každý podobný stav zpomaluje reakci, prodlužuje reakční dobu a to může mít v kritické situaci nedozírné následky. Proto není na škodu občas si změřit reakční dobu a v případě nepříznivého výsledku odložit např. plánovanou jízdu autem.

Přístroj pro měření doby reakce si můžeme postavit i sami, k jeho obsluze a zkoušení však potřebujeme pomocníka, abychom neklamali sami sebe. Pomocník má v ruce obyčejné tlačítko, které v neočekávané chvíli zmáčkne. V tomto okamžiku se rozsvítí žárovka. Zkoušený má před sebou (nebo v ruce, příp. jako nožní pedál) další tlačítko. Ihned poté co se rozsvítí žárovka, má stisknout tlačítko, žárovka zhasne. Tuto dobu, tj. dobu od okamžiku rozsvícení žárovky do jejího zhasnutí, přístroj změří. Výsledek čteme na přístroji v milisekundách. Měřidlo má rozsah do jedné sekundy, tj. 1000 milise-

kund. Pro informaci uvádím, že za průměrnou dobu reakce při obsluze tlačítka rukou lze považovat asi 250, nohou asi 400 ms.

Zapojení přístroje je na obr. 97. Tranzistory T_1 a T_2 tvoří bistabilní obvod. Tlačítkem T_2 – start – překlopíme T_1 , tím otevřeme T_3 , a žárovka se rozsvítí. Na bázi T_1 je záporné napětí asi 5 V (D_3 bude třeba vybrat na 5 V). T_3 se otevírá; pracuje jako zdroj konstantního proudu. Píes omezovací odpor R_{11} se nabíjeji kondenzátory C_3 a C_4 konstantním proudem. (Kondenzátory C_3 a C_4 jsou spojeny paralelně, aby měly požadovanou kapacitu).

Podle Coulombova zákona

$$Q = CU,$$

kde Q je náboj kondenzátoru v coulombech. C kapacita kondenzátoru ve faradech a U napětí ve voltech, dostaneme výraz

$$U = \frac{Q}{C}$$

Z něho plyne, že nabíjeme-li kondenzátor s kapacitou 30 μF proudem 0,3 mA, dosáhne za sekundu napětí na kondenzátoru 10 V. Napětí na kondenzátoru se zvětšuje lineárně. Abychom nemuseli počítat se ztrátou (svodem) kondenzátoru, použijeme tantalové typy, u nichž ztráty můžeme v našem případě zanedbat.

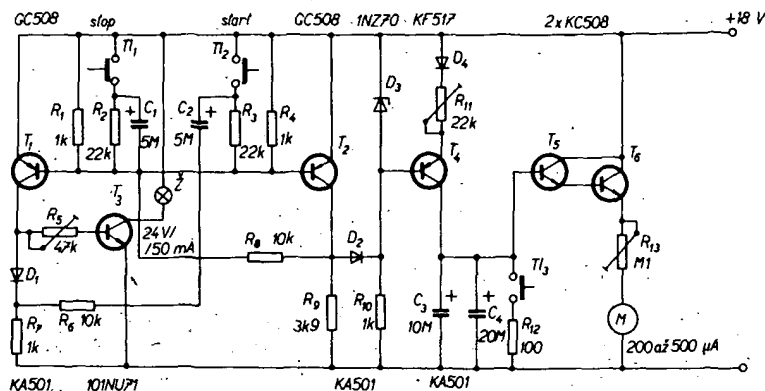
Při cejchování nastavíme dobu nabíjení kondenzátoru, tj. proud tekoucí tranzistorem T_4 odporovým trimrem R_{11} . Tranzistory T_3

a T_6 slouží jako voltmetr s velkým vstupním odporem. Měřidlo měří napětí na kondenzátoru. Zmáknutím tlačítka T_1 – stop – obvod překlopíme, T_1 se uzavře, žárovka zhasne, uzavře se i T_4 . Kondenzátor se dále nenabíjí, měřidlo ukáže okamžité napětí a tím čas, který uplynul od startu v ms. Maximální výchylka ručky měřidla odpovídá 10 V, nastavíme ji trimrem R_{11} . Ukáže-li ručka měřidla např. 5 V, znamená to, že se kondenzátor nabíjel po dobu 500 ms – to je doba reakce.

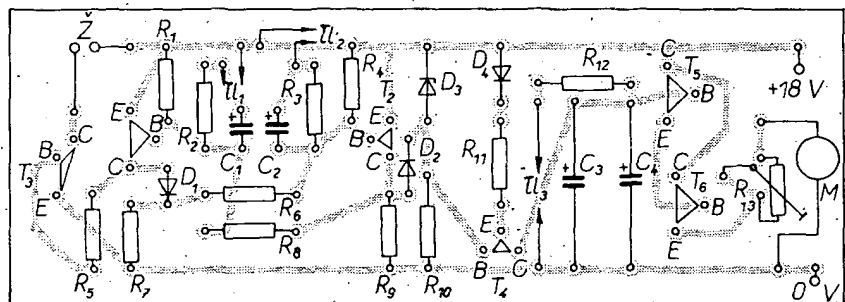
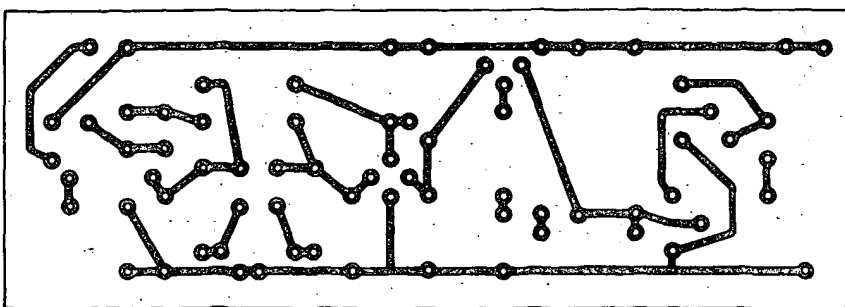
Odpor R_{11} můžeme nastavit buď se stopkami, nebo měřením proudu, který protéká tranzistorem T_4 (po přesném změření kapacity kombinace kondenzátorů C_3 , C_4). Měřidlo může mít citlivost 200 až 500 μA , stupnice vyhovuje s dělením na 10, 100 nebo 1000 dílků. Po přečtení změřeného údaje výsledek „smažeme“ tím, že vybijeme kondenzátor tlačítkem T_5 a ručka měřidla bude pak na nule. Před každým zkoušením měřidlo však vždy vynulujeme.

Přístroj napájíme ze dvou devítivoltových baterií, odběr proudu má být asi 10 mA. V klopném obvodu můžeme použít i germaniové tranzistory, i když vlivem zbytkových proudů nebude výchylka ručky měřidla (v klidovém stavu) přesně nulová. Tranzistory T_4 až T_6 musí být křemíkové; na typu celkem nezáleží.

Tlačítka start a stop připojujeme k přístroji delšími vodiči, tlačítko stop upravíme mechanicky podle našich požadavků.



Obr. 97. Schéma zapojení měřiče doby reakce



Obr. 98. Deska s plošnými spoji měřiče doby reakce (L 211)

Nevěřícím Tomášům lze tímto přístrojem dokázat, jak rychle reaguje řidič např. běž. požití alkoholu, a o kolik procent se prodlouží reakce po nějakých „frtanech“.

Destička s plošnými spoji je na obr. 98. Vzhled přístroje je zřejmý z fotografie na obálce.

Electronics Australia duben 1974

Elektronická siréna

Poměrně jednoduchá elektronická siréna může nahradit drahou a nesnadno dostupnou mechanickou sirénu. U elektronické sirény lze navíc měnit rozsah změny kmitočtu tónu i jeho hlasitost, což u mechanické sirény nebývá možné.

Zapojení je na obr. 99. Siréna se skládá ze tří obvodů: z oscilátoru s velmi nízkým kmitočtem (tranzistor T_1), z multivibrátoru (tranzistory T_2 a T_3) a z jednoduchého zesilovače v Darlingtonově zapojení (tranzistory T_4 a T_5).

Oscilátor má jen jeden tranzistor a je zapojen tak, že z něho můžeme na výstupu odebrat sinusové napětí nízkého kmitočtu. Kmitočet lze měnit změnou kapacity kondenzátorů C_1 až C_3 . Zvětšíme-li jejich kapacitu, bude kmitočet nižší a naopak.

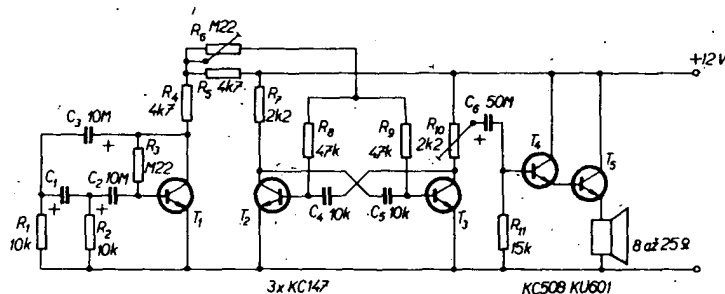
Multivibrátor s tranzistory T_2 a T_3 v obvyklém zapojení dává základní tón o kmitočtu asi 1000 Hz. Tón můžeme ovlivňovat podle našich požadavků změnou kapacit kondenzátorů C_4 a C_5 , popř. odporů R_8 a R_9 . Tento signál modulujeme sinusovým signálem oscilátoru, hloubku modulace řídíme odporovým trimrem R_6 , a výsledkem bude známý tón sirény, jehož kmitočet se periodicky mění. Požadujeme-li rychlejší změnu výšky tónu, pak zvýšíme kmitočet oscilátoru a naopak. Tón i rozsah jeho kmitočtové změny nastavíme pomocí sluchátek, připojených na záporný pól kondenzátoru C_6 . Báze T_4 je prozatím odpojena. Po nastavení žádoucího zabarvení připojíme zesilovač a reproduktor. Požadujeme-li velkou hlasitost, pak použijeme velký reproduktor (10 až 20 W) s odporem kmitací cívky 8 Ω . Musíme také zajistit, aby byl zdroj schopen dodávat až 1,5 A. Spokojíme-li se s menší hlasitostí, použijeme reproduktor s odporem kmitací cívky 25 Ω . V tomto případě lze místo výkonového tranzistoru použít tranzistor KF506-nebo podobný (i germaniový) typ.

Le Haut Parleur č. 1561/1976

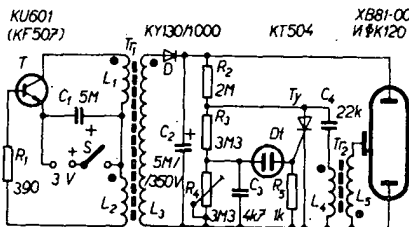
Úsporná světelná signalizace

Ze všech druhů světelných signalizací je nejnapadnější přerušované světlo – proto ho používá bezpečnost, požárníci, pracovní vozy apod. V určitých případech lze použít přerušované světlo i při signalizaci nebezpečí, kdy je třeba výrazně upozornit ostatní účastníky dopravy.

V prodeji jsou různá svítidla s přerušovaným světlem, popsané zařízení má však výhodu v tom, že je velmi úsporné a přitom intenzitou světla mnohonásobně převyšuje



Obr. 99. Elektronická siréna ($C_1 = 10 \mu F$)

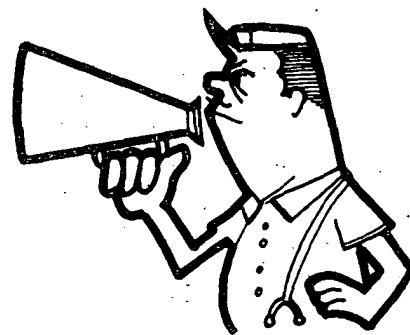


Obr. 100. Úsporná světelná signalizace

světlo žárovky, protože využíváme vysoko-napětovou výbojku. I když vyzářený výkon je jen asi 0,2 Ws, tato energie je vyzářena v tak krátké době (řádově desítktisícin sekundy), že okamžitý výkon odpovídá intenzitě světla asi 2000 W. Tyto záblesky se opakují asi v sekundových intervalech (podle nastavení) a jsou velmi dobře viditelné i ze značné vzdálenosti. Přitom jako zdroj potřebujeme jen baterii 3 až 4,5 V, odběr je kolem 300 mA. Spotřeba tedy není větší než spotřeba žárovky kapesní svítilny. Jediná potíž bude při obstarávání výbojky, která se u nás nevyrábí. Potřebujeme totiž výbojku, která zapaluje již při 250 V. K tomuto účelu se hodí sovětská výbojka 1FK120, která je občas k dostání ve fotobazarech, popř. i výbojky z NDR, které stojí asi 10,- M.

Celkové zapojení je na obr. 100. Tranzistor T pracuje jako měnič. Proud, který jím protéká, je přerušován a na vinutí L_1 se indukuje vysoké napětí. To po usměrnění diodou D nabíjí kondenzátor C_2 asi na 250 až 300 V. Jako tranzistor použijeme některý z řady KU menšího výkonu; v nouzi postačí i KF506 až 508, který opatříme chladičem. Transformátor T_1 je navinut na feritovém hrníčku o \varnothing asi 25 mm, cívka L_1 má 16 závitů, L_2 5 \times závitů drátu o \varnothing 0,35 mm. Sekundární vinutí L_3 má 350 až 400 závitů drátu o \varnothing 0,15 mm. Začátky vinutí jsou značeny tečkou.

Kondenzátor C_2 se rychle nabíje na 250 až 300 V. Současně se zvětšuje napětí i na kondenzátoru C_3 . Dosáhne-li zápalného napětí doutnavky (asi 70 až 90 V), doutnavka zapálí a na řídící elektrodu tyristoru přijde „otevřicí“ impuls. Tyristor povede a náboj kondenzátoru C_4 (asi na 200 V) se nyní vybije přes tyristor a cívku L_4 . Na vinutí L_5 vznikne vysoké napětí (několik tisíc voltů),



které ionizuje plyn ve výbojce, její vnitřní odpor se zmenší a náboj kondenzátoru C_5 se přes výbojku vybije. Pak se znovu začne nabíjet C_2 a děj se opakuje. Rychlost sledů záblesků můžeme nastavit odporem R_1 . Zapalovací transformátor T_2 je navinut na feritové tyčce o \varnothing asi 3 mm, délky asi 15 mm. L_4 má 10 závitů drátu o \varnothing 0,2 mm, L_5 má 1500 závitů drátu o \varnothing 0,05 až 0,1 mm. Cívku je nutno vyvařit v impregnačním vošku.

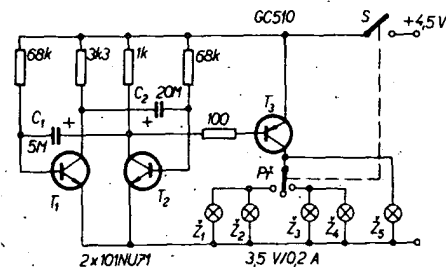
Popular electronics č. 10/1976

Indikace změny směru jízdy na kole

I když na jízdní kola nejsou předepsány světelné ukazatele směru, můžeme si je jednoduchým způsobem postavit.

Zapojení je na obr. 101. Napájení obstarává jedna plochá baterie. Aby se zbytečně nevybíjela, je ve střední poloze přepínače vypnuta. Čtyři žárovky pro ukazatele směru jsou umístěny na kole vpředu a vzadu, pátá žárovka je kontrolní.

Základem zapojení je astabilní multivibrátor s tranzistory T_1 a T_2 . Intervaly překlápění se liší, takže doba svícení a doba zhasnutí není stejná. Tyto intervaly lze nastavit



Obr. 101. Indikace změny směru jízdy na kole

vit volbou kapacit kondenzátorů C_1 a C_3 . Při otevření tranzistoru T_2 se otevře také tranzistor T_3 , který vede a napájí jednu nebo druhou dvojici žárovek. Když se tranzistor T_2 uzavře a když se zavírá i T_3 , žárovky zhasnou. Tyto cykly se opakují, dokud je spínač S sepnut. Pokud by tranzistor T_3 nadměrně hřál, opatříme ho chladičem.

Blikač můžeme použít i pro jiné signalizační účely.

Le Haut Parleur č. 1524/1976

Světelný semafor

Postaví-li tatínkové nebo starší bratři pro potěšení menších (i větších) dopravní semafor, může tato hračka kromě zábavy poskytnout i poučení pro budoucí chodce i motoristy. Semafor má jeden nedostatek: předtím, než se rozsvítí „zelená“, svítí „žlutá“ a „červená“ společně. Tento nedostatek by bylo možné odstranit jen použitím integrovaných obvodů, tím by se však zapojení velice zkomplikovalo, což by bylo v rozporu s mým úmyslem, postavit tuto hračku z nejlevnějších součástek, z germaniových výprodejných tranzistorů.

Zapojení semaforu je na obr. 102, pro jeho napájení postačuje jedna plochá baterie.

Zařízení postupně rozsvěcuje a zhasíná barevné žárovky semaforu, který zhotovíme jako model skutečného pouličního dopravního semaforu. Žárovky se rozsvěčují podle diagramu na obr. 103.

Funkce semaforu je následující: astabilní multivibrátor s tranzistory T_1 a T_2 ovládá

bistabilní multivibrátor s tranzistory T_6 a T_7 , který pracuje jako dělič kmitočtu 2:1. Dalšími obvody jsou spínány barevné žárovky tak, aby doba jejich svitu odpovídala diagramu.

Po zapojení napájecího napětí začne bistabilní multivibrátor kmitat na nízkém kmitočtu a T_1 a T_2 střídavě otevírají a zavírají. Na jejich kolektorech se objevuje napětí obdélkovitého průběhu. Časy nastavíme odpovídajícími trimry P_1 a P_2 . Zapnutím napájecího napětí se také překlápí T_6 nebo T_7 . Předpokládáme, že se zmenší kolektorové napětí T_7 . Tím se zmenší napětí i na bázi T_6 , který se uzavře. Zvětšené kolektorové napětí se přes dělič R_1 a R_2 dostane na bázi T_7 , který zůstává v otevřeném stavu až do té doby, dokud se na bod A nedostane záporný impuls. Pak se otevře T_6 a na jeho kolektoru se napětí zmenší. Tím se T_7 uzavře. Záporné napětí na kolektoru T_7 udržuje tranzistor T_6 v otevřeném stavu i po odeznění záporného impulsu v bodu A. Kondenzátory připojené paralelně k R_1 a R_2 zajišťují rychlejší překlápění.

Bistabilní obvod je řízen napětím obdélkovitého průběhu na kolektoru T_2 . Obvody v bázi T_6 a T_7 zabezpečují, že k překlápění dojde jen při nabězných hranách impulsu na kolektoru T_2 .

Jak již bylo řečeno, nároky na stavební prvky jsou minimální; lze použít libovolné germaniové tranzistory s kolektorovou ztrátou odpovídající použitým žárovkám. Diody D_3 , D_4 a D_5 jsou libovolné křemíkové.

Dobu svícení žárovek nastavíme trimry P_1 a P_2 . Trimr P_1 je lépe zvolit s menším odporem, P_2 s větším odporem; žluté světlo pak bude svítit kratší dobu, zelené a červené delší dobu.

Rádiotechnika č. 5/1976

Úsporná elektronická kostka

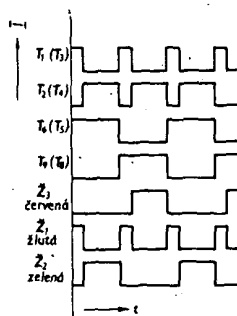
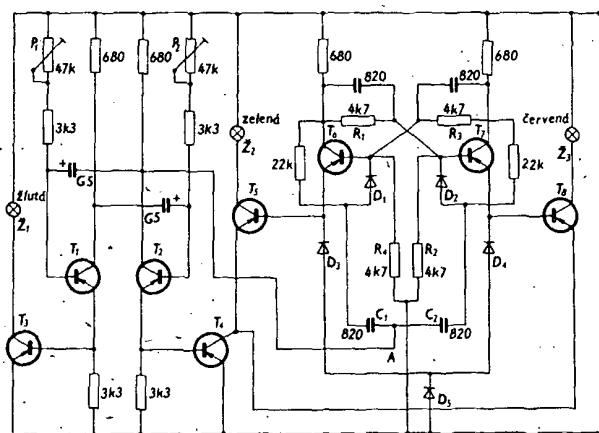
Snad mi nikdo nebude moc nadávat, když mluvím o „úsporné“ kostce a přitom používám sedm luminiscenčních diod, integrovaný obvod MH7490 a MH7400. Zapojení je úsporné pouze vzhledem k dosud uveřejněným návodům, které obsahovaly mnohem více součástek; pro jistotu však by bylo vhodné opravit název na „relativně úsporná elektronická kostka“.

K napájení použijeme dvě ploché baterie, tedy 9 V. Odporem R_9 a Zenerovou diodou D_7 stabilizujeme napájecí napětí na 5 V. Protože dioda 1N270 má obvykle větší Zenerovo napětí než 5 V, přebytečné napětí srážíme další diodou D_{10} (příp. má-li D_7 až 6,2 V, pak D_{10} zvodujeme, viz neoznačená dioda na obr. 104).

Z levnějších výprodejních germaniových tranzistorů T_1 a T_2 sestavíme multivibrátor, který kmitá na kmitočtu vyšším než asi 1 kHz. Změnou odporů R_1 až R_4 a kapacit kondenzátorů C_1 , C_2 nastavíme multivibrátor tak, aby kmital, na kmitočtu celkem nezáleží.

Zmáčknutím tlačítka T_1 přivedeme impuls z multivibrátoru na vstup děliče MH7490, na jeho výstupech A, B, C, D se objeví signály příslušných kmitočtů (po dělení). Těmito signály buď přímo, nebo přes hradla obvodu MH7400, která jsou zapojena jako invertory, napájíme luminiscenční diody, zapojené třikrát paralelně a jednou samostatně (označeny P, Q, R a S). Máme tedy čtyři možnosti, jak rozsvítit diody podle obr. 105a. To nestačí, neboť potřebujeme získat obraz číslic 1 až 6; toho můžeme dosáhnout kombinací. Pustíme-li tlačítko a na vstup děliče nepřivedeme signál, bude na výstupech MH7490 zcela náhodně, lépe řečeno, námi neovlivnitelně, určitá úroveň (log: 1 nebo log: 0).

Obr. 102. Zapojení světelného semaforu (T_1 , T_2 , T_7 , T_6 – OC70, GC507 apod., T_3 , T_4 , T_5 , T_8 – GC500 až 502, GC510 až 512 apod., D_1 , D_2 – GA201, D_3 až D_5 – KA501, žárovky 2,5 V/0,2 A



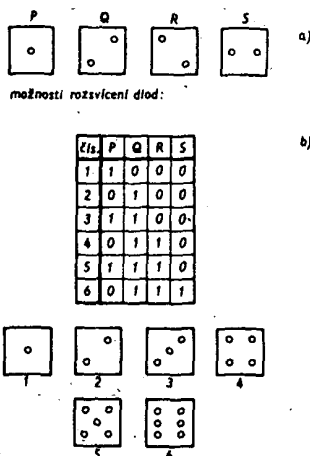
Obr. 103. Průběhu signálu v semaforu

Vzhledem k zapojeným nebo nezapojeným invertorům a diodě D_8 vytvoří luminiscenční diody žádoucí čísla na kostce podle obr. 105b. Diody LED umístíme na plošce, znázorňující kostku podle obr. 105a. *Le Haut Parleur* č. 1554/1976

Optoelektronický hudební nástroj

Dnes je mi strašně líto, že jsem před mnohými léty při hudební výchově na škole nikdy nepřekročil hranici do, re, mi, fa... a z hudebních nástrojů jsem zvládl jen obsluhu gramofonu s klikou – kdybych uměl

Obr. 104. „Úsporná“ elektronická kostka

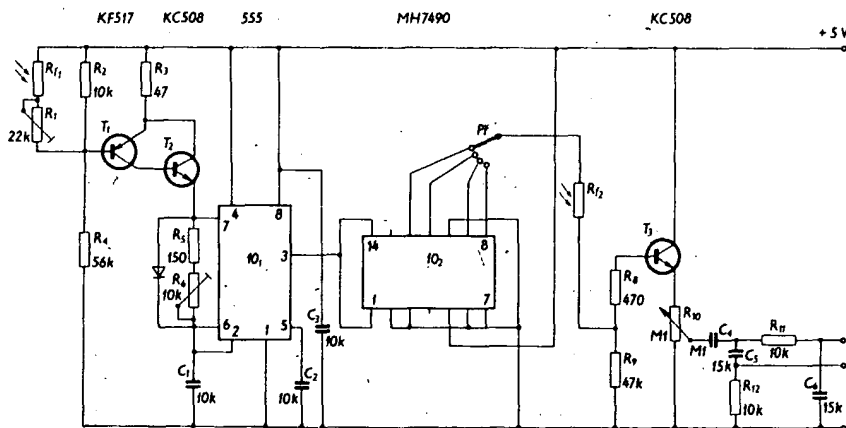


Obr. 105. „Úsporná“ elektronická kostka; a – možnosti rozsvícení diod, b – kombinace čísel

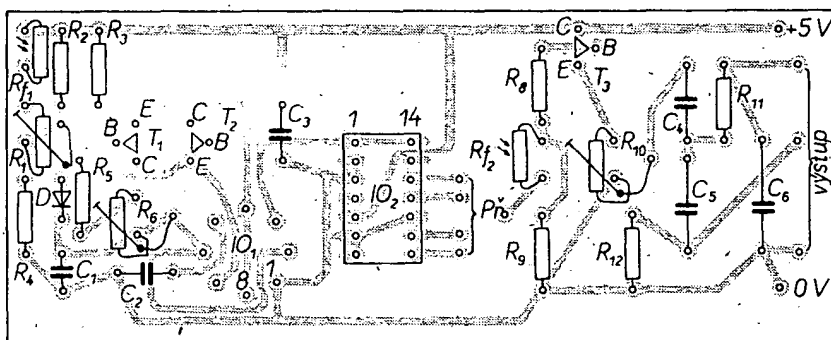
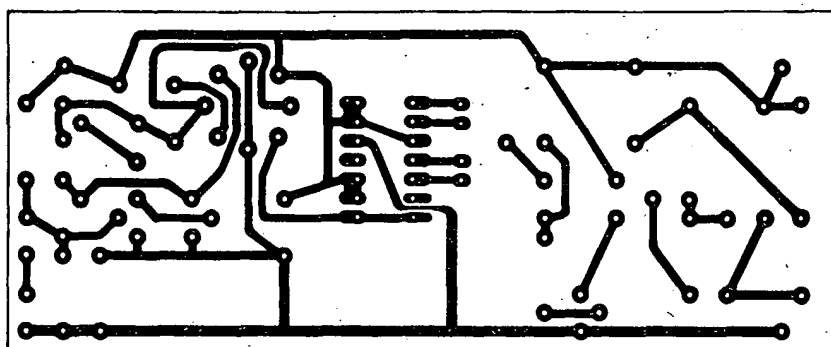
hrát na nějaký hudební nástroj, nestavěl bych elektronické hudební instrumenty. Ale protože hrát neumím, alespoň popíši pro radost druhých optoelektronický hudební nástroj, který by bylo možné třeba nazvat „opto-hudbou“.

Schéma zapojení je na obr. 106. V zapojení je použit lineární integrovaný obvod NE555, výrobek fy Signetics nebo Raytheon aj. Obvod se anglicky nazývá timer, německy Präzisionszeitgeber, česky by se dalo říci přesný časovací obvod. Uvedený IO je teplo- a kmitočtově vykompenzován, pouhým připojením obvodu RC lze dosáhnout doby „překlápění“ od mikrosekund až do několika hodin. Obvod je všeobecně používán v různých zapojeních, v nichž je třeba udržovat konstantní kmitočet. Jeho cena je nízká, v NSR stojí o něco méně než 3 marky, v USA kolem 80 centů.

Na vstupu přístroje je fotoodpor (WK-650 37) v sérii s odporovým trimrem R_1 , kterým nastavíme nejnižší kmitočet. Tranzistory T_1 a T_2 jsou zapojeny jako generátor konstantního proudu, který řídíme změnou osvětlení.



Obr. 106. Optoelektronický hudební nástroj (D je Si typ)



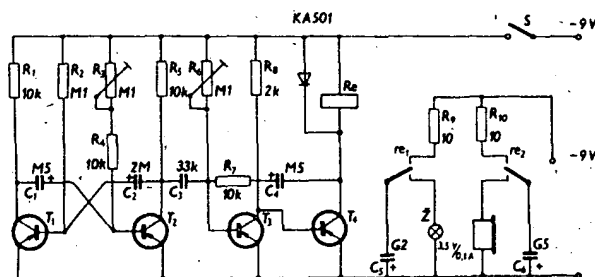
Obr. 107. Deska s plošnými spoji optoelektronického hudebního nástroje (deska L 212)

Obvod 555 je zapojen jako astabilní multivibrátor. Pomocí odporového trimru R_6 nastavíme maximální horní kmitočet.

Kmitočet oscilátoru na výstupu (vývod 3) je určen členem RC , v našem případě to bude $(R_1 + R_1 + R_2 + T_1 + T_2) + R_5 + R_6$ ve funkci R a $C = C_1$. Je-li kupř. $R = 1 \text{ M}\Omega$ a $C = 10 \text{ nF}$, pak bude kmitočet oscilátoru 100 Hz. Závislost je lineární, tj. při $R = 100 \text{ k}\Omega$, $C = 10 \text{ nF}$ bude kmitočet 1 kHz atd.

Na výstupu se objeví signál pravoúhlého průběhu, který přivedeme na dělič. Na jednotlivých výstupech integrovaného obvodu MH7490 odebíráme signál, jehož kmitočet je snížen podle nastavení přepínače P_1 . Kmitočet se nebude dělit v poměru 1 : 2, 1 : 5 a 1 : 10, ale asi 1 : 2, 1 : 4, 1 : 8 a 1 : 10; tvar signálu však není pravidelný a na výstupu se objeví i kmit harmonický. Takto upravený signál prochází dalším fotoodporem R_{12} , jehož osvětlením nebo zastíněním regulujeme amplitudu signálu. Z výstupu oddělovacího stupně s emitorovým sledovačem (z běžce R_{10}) odebíráme signál pro stereofonní zesilovač. Místo MH7490 můžeme použít levnější typ, kupř. 7472 nebo pod., protože na dělicím poměru celkem nezáleží. Děličku

Obr. 108. Imitace palby ze samopalu



4x KC508 nebo pod.

dokonce můžeme i vynechat, ale tím budeme disponovat menším počtem hlasů.

Zařízení lze postavit na desce s plošnými spoji podle obr. 107.

A jak se vlastně na tomto nástroji hraje?

Do dvou malých reflektorů od kapesní svítilny umístíme žárovky 2,5 V/0,1 nebo 0,2 A a zapojíme je do série, neboť k napájení používáme zdroj 5 V. Nad žárovky umístíme fotoodpory v neprůhledném krytu. Ruce nad reflektorem odrážejí světlo žárovky na citlivou plochu fotoodpору R_1 podle toho, jak jsou nakloněny, v jaké vzdálenosti jsou o reflektoru, jak jsou rozevřeny prsty apod.

Tímto pohybem měníme zastínění a osvětlení fotoodpору a tím i jeho odpor, a tím určujeme kmitočet oscilátoru. Hudbou je tedy vlastně stále se měnící tón oscilátoru podle osvětlení fotoodpору. Zvuk hudby je dosti nezvyklý, já, jako laik bych ho hodnotil jako „moderní“ hudbu. Někomu se bude líbit, někomu ne, ale již staří Římané tvrdili, že „de gustibus non est disputandum“.

Electronics Australia červen 1975

Imitace palby ze samopalu

Pomocí jednoduchého zapojení lze velmi věrně napodobit zvuk kulometu nebo samopalu a nebude chybět ani napodobenina šlehajícího plamene z ústí hlavně. Vše to potřebuje jen několik levných tranzistorů a běžných součástí z domácích zásob.

Nejprve si obstaráme model samopalu, protože podle toho budeme dělat „na míru“ vše ostatní. Budeme potřebovat samopal poněkud větších rozměrů, protože zdrojem jsou čtyři ploché baterie, neboť napájíme dva obvody napětím 9 V.

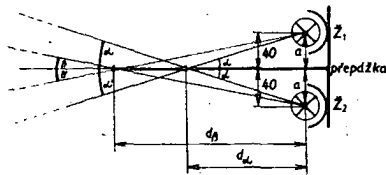
Elektrické zapojení je na obr. 108. Tranzistory T_1 a T_2 tvoří jednoduchý multivibrátor, který pracuje na kmitočtu 5 až 10 Hz. Kmitočet nastavíme odporovým trimrem R_3 , případně změnou kapacity kondenzátorů C_1 a C_2 . Tranzistory T_3 a T_4 slouží jako spínací obvod. Impulsy z multivibrátoru překlápějí spínací obvod s T_3 a T_4 , který ovládá relé se dvěma páry přepínacích kontaktů. V klidovém stavu se přes kontakty relé nabíjejí kondenzátory C_5 a C_6 na napětí zdroje. Při sepnutí relé se kondenzátory vybíjejí; náboj na C_5 na okamžik intenzivně rozsvítí žárovku, která imituje záblesk výstřelu (přitom se může stát, že se žárovka zničí, protože je značně přetížena), C_6 se vybije přes cívku telefonního sluchátka nebo reproduktoru a odporem kmitací cívky 25 Ω , přičemž se zvukový efekt podobá výstřelu.

Kotva relé okamžitě odpadne, kondenzátory se znovu nabíjejí a děj se opakuje. Odporovým trimrem R_6 nastavíme rychlost sledu výstřelů. Relé může být libovolné pro 6 až 7 V. Jako T_1 až T_4 můžeme rovněž použít libovolné typy, při použití typů s vodivostí n-p-n obrátíme polaritu zdroje, kondenzátorů a diody. Spínač S slouží jako spoušť samopalu; dokud je sepnut, samopal střílí. Nejvýhodnější bude použít pro tento účel spínací tlačítko (zvonkové).

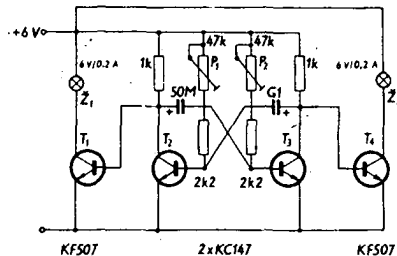
Radio č. 10/1969

Světelný naváděč

Místo naváděcího radiového nebo radarového majáku, který používají letadla i lodě, lze na kratší vzdálenost vystačit i s naváděčem světelným. Nemůžeme jím sice navádět letadla, ale ve tmě bezpečně přivede loďku z jezera k přístavišti apod.



Obr. 109. Světelný naváděč; konstrukce přepážky



Obr. 110. Světelný naváděč – schéma zapojení

Princip zařízení spočívá v tom, že dvě žárovky, jejichž příkon si zvolíme podle potřeby, umístíme vedle sebe a oddělíme přepážkou. Obě žárovky střídavě blikají. Délka svitu obou žárovek se liší: svítí-li jedna, nesvítí druhá a obráceně. Diváme-li se na žárovky tak, že vidíme obě, jeví se nám jako trvale svítící. Vychýlíme-li se nalevo nebo napravo tak, že přepážka mezi žárovkami jednu z nich zakryje, vidíme druhou blikat. Směr výchylky poznáme rovněž, protože doba svícení jedné žárovky je delší, než druhé žárovky. Tak můžeme stanovit potřebnou opravu našeho „kursu“ a vrátit se do místa, odkud vidíme obě žárovky a přistát u nich.

Na přesnost zařízení má zásadní vliv délka přepážky, jak je znázorněno na obr. 109. Jsou-li žárovky např. 40 mm od přepážky, která je 100 mm dlouhá, pak úhel $\alpha + \alpha'$, ve kterém ještě vidíme obě žárovky, je asi $2 \times 22^\circ$, při přepážce o délce 200 mm bude úhel asi $2 \times 11^\circ$ atd. ($\text{tga} = \frac{a}{da}$). Z toho vidíme, že při větších vzdálenostech musí být přepážka delší.

Elektronická část je jednoduchá. Skládá se podle obr. 110 z astabilního multivibrátoru

ru s tranzistory T_2 a T_3 , které spínají pomocí T_1 a T_4 žárovky. Odporovými trimry nastavíme svit žárovek tak, aby jedna žárovka svítila asi dvakrát tak dlouho, než druhá, to bude asi 1/3 a 2/3 sekundy. Zařízení napájíme z šesti-voltového akumulátoru, příp. ze síťového zdroje. Po výměně žárovek a T_1 a T_4 lze beze změny použít i dvanáctivoltový akumulátor.

Zdroj můžeme připojit i přes soumrakový spínač s klopným obvodem (viz AR řada B, č. 1/76) a můžeme na loďce vyplout třeba ráno, soumrakový spínač zařízení zapne až po setmění a náš maják nás dovede i večer do bezpečného přístavu.

Elektr. č. 1/73

NEZAPOMEŇTE
na konkurs AR - TESLA!
Podmínky byly uveřejněny
v AR A2/77.

POZNÁMKY AUTORŮ AR B6/76 K DOPIŠŮM ČTENÁŘŮ

ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY

V AR řady B, v čísle 6/1976, byly kromě jiných informací otištěny i základní bezpečnostní předpisy. Autoři stavebních návodů pro radioamatéry většinou čtenáře se základními bezpečnostními předpisy neseznamují, znalosti předpisů se považují obvykle jaksi za samozřejmé – a pochopitelně je čtenáři, technici i netechnici „neelektrických“ oborů většinou neznají. Po této stránce byla kapitola Základní bezpečnostní předpisy téměř průkopnickým dílem – snad právě proto měla tak veliký ohlas. Kromě dopisů, které velmi kladně hodnotily její zveřejnění, dostali jsme i dopisy s řadou správných a konkrétních připomínek. Vzhledem k závažnosti této problematiky nám redakce umožnila ještě jednou se k celé problematice vrátit.

Předně je třeba uvést na správnou míru připomínky k rozsahu uvedené kapitoly: obsahem kapitoly je výpis ze základních předpisů, které by měli znát všichni radioamatéři, kapitola měla být podnětem k dalšímu studiu, případně upozornit na nutnost sledovat při amatérských konstrukcích hlediska bezpečnosti a bezpečnostních předpisů.

V článku jsou uvedena prostředí, rozdělená z hlediska ochrany před nebezpečným dotykem na prostory bezpečné, nebezpečné a zvláště nebezpečné. Ačkoli jsme uvedli maximální přípustné napětí živých částí v prostorách bezpečných a nebezpečných, chyběl tento údaj o napětích v prostorách zvláště nebezpečných: v prostorách zvláště nebezpečných je maximální přípustné napětí živých částí zařízení 24 V, pokud jde o napětí stejnosměrné s maximálním zvlněním 10 %, a 12 V, jde-li o napětí střídavé.

V článku dále není upřesněn pojem kvalifikace osob, pracujících s elektrickým zařízením; podle ČSN 34 3100 se osoby přicházející do styku s elektrickými zařízeními dělí podle kvalifikace na: osoby bez elektrotechnické kvalifikace (pouze obsluha),

osoby poučené,
osoby znalé,
osoby znalé s vyšší kvalifikací.

V souvislosti s tímto kvalifikačním rozdělením je pak třeba upřesnit několik údajů v původním článku, a to:

- doplňková izolace se používá pouze v prostorách nepřístupných osobám bez elektrotechnické kvalifikace;
- v části článku o rozmrazování vodovodního potrubí je třeba opravit tam uvedeně tvrzení na: ... potrubí smí rozmrazovat pouze osoba znalá s vyšší kvalifikací.

V části článku o značení vodičů se vyskytly nejasnosti a nepřesnosti. Podle ČSN 34 0165 (tab. 4) se izolované vodiče rozlišují takto:

- fázový nebo krajní vodič: barva černá nebo hnědá,
- střední vodič: barva světle modrá,
- ochranný vodič: kombinace barev žluté a zelené v pruzích;

u třífázových vodičů platí totéž označování.

U několikažilových kabelů a vodičů s větším množstvím fázových (krajních) vodičů je určující žíla označena hnědou barvou, což umožňuje navzájem rozlišit ostatní fázové (krajní) žíly označené barvou černou (podle jejich polohy).

Do 31. 12. 1978 mohou mít ochranné vodiče zelenou barvu. Toto ustanovení se však nevztahuje na pohyblivé přívody, jejichž ochranný vodič musí být označen pouze barvami zelenou a žlutou v pruzích.

V části článku „Garáže“ si, prosíme, opravte číslo normy. Správné číslo je ČSN 34 0201.

Nf zesilovač 2 × 25 W

Velmi nás překvapil velký ohlas na uvedenou konstrukci; je zřejmé, že zesilovač stavi nebo hodlá stavět značné množství zájemců. Protože je v článku několik chyb a nepřesností, a protože jsme během doby získali i další zkušenosti při stavbě dalších kusů zesilovače, rozhodli jsme se uveřejnit opravy chyb, vysvětlení nepřesností a další poznatky ze stavby a z uvádění do chodu.

Především se znovu tiskne obr. 25 „osazená deska vstupního zesilovače“, tj. osazená deska K 239, u něhož byl nesprávně umístěn podtisk (tangýra). Drobná chyba je dále na obr. 29 „osazená deska koncového stupně“ (K 241), na níž je třeba prohodit odpory R_{16} a R_{18} . Ve schématu na obr. 11 i v rozpisce součástek jsou údaje R_{16} a R_{18} správné.

Pozornému čtenáři, který si vzal tužku a papír k tomu, aby přepočítal kmitočtové závislosti korekčního zesilovače na obr. 9 jistě neušlo, že střední propustné pásmo korekce je poněkud níže, než bývá u podobných zesilovačů zvykem – asi v okolí 600 Hz. Pásmo jsme takto zvolili zcela záměrně; ten, komu by tato okolnost vadila, může posunout střední propustné pásmo do okolí obvyklého kmitočtu, tj. 1000 Hz, takto: ve schématu a v rozpisce součástek korekčního zesilovače změni

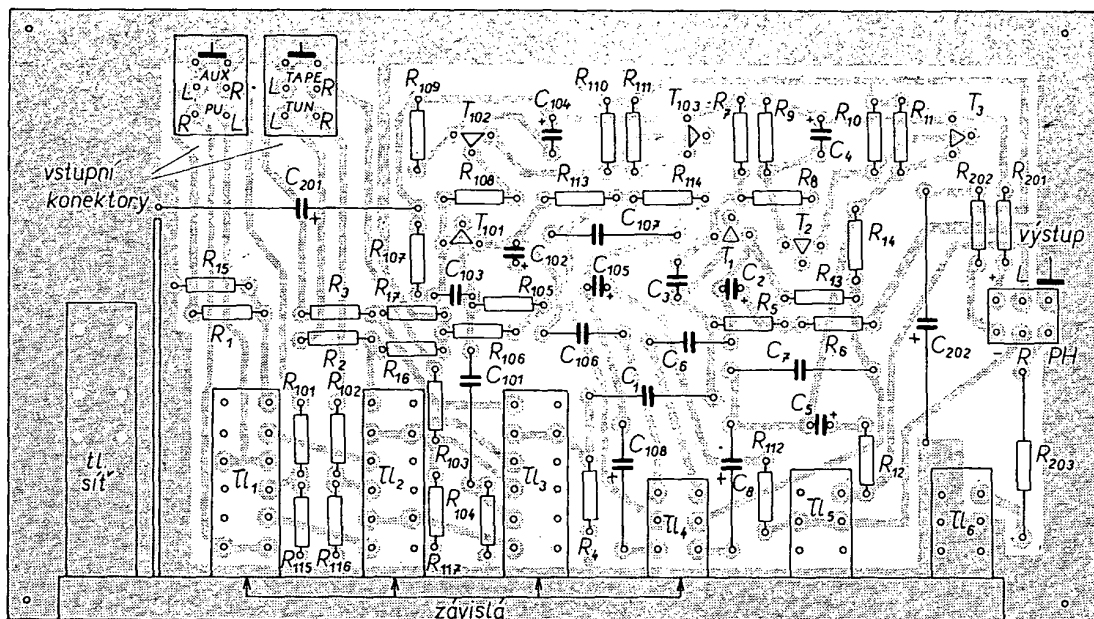
C_8 (108) a C_9 (109) z 0,22 μF na 33 nF a C_{10} (110) a C_{11} (111) z 15 nF na 6,8 nF.

Dále upozorňujeme na to, že typickou známkou korekčního zesilovače, u něhož je jako aktivní prvek použit operační zesilovač a u něhož jsou korekční prvky součástí zpětnovazebního obvodu, je závislost celkového zesílení na nastavení korekčních prvků. Tento jev nelze odstranit, neboť je dán způsobem zapojení.

Pokud by korekční zesilovač zakmitával (zejména v krajních polohách potenciometru P_3 , korekční prvek k ovládání výšek), doporučujeme mezi krajní vývody potenciometru a běžec zapojit kondenzátory s kapacitou do 500 pF.

Reproduktorová soustava k zesilovači 2 × 25 W

Na popis zesilovače navazuje i popis reproduktorových soustav. V tomto článku je chybně uvedena kóta mezi středem hloubkového a středem středového reproduktoru (obr. 30). Místo 75 mm má být v obražku správně 175 mm. Také v tabulce reproduktorů jsou některé z údajů chybné, proto uvádíme tabulku znovu.



Osazená deska vstupního zesilovače (K239) se správným podtiskem

Typ reproduktoru	Jmen. impedance [Ω]	Charakt. citlivost [dB/V/m]	Maxim. příkon [VA]	Rozměry [mm]
pro soustavu 4 Ω				
ARN 564	4	90	15	∅ 200
ARE 567	4	91	3	205 × 130
ARV 161	4	92	5	∅ 90
pro soustavu 8 Ω				
ARN 668	8	90	15	∅ 200
ARE 568	8	91	3	205 × 130
ARV 166	8	92	5	∅ 90

Jednoduchý časový spínač

Mezi radioamatéry-fotografy měl tento článek také značný ohlas. Z nejzajímavějších poznámek z dopisů uvádíme:

- při použití potenciometru P_1 , 1 MΩ, TP 280, jak je uveden na schématu na obr. 56a, pracuje přístroj spolehlivě v rozsahu 1 až 310 s, tj. téměř v dvojnásobném rozsahu, než jaký je uveden v článku. Pro použití ve fotolaboratoři je k jemnějšímu nastavení času vhodné zařadit do série s potenciometrem P_1 ještě potenciometr asi 250 kΩ. Pak lze jeden potenciometr používat k jemnému a druhý ke hrubému nastavení;

kondenzátory C_2 a C_3 mohou mít menší kapacitu. Zcela vyhoví $C_2 = 50 \mu\text{F}/35 \text{ V}$ (TE 986) a $C_3 = 500 \mu\text{F}/15 \text{ V}$ (TE 984).

Ve schématu a v seznamu součástek jsou uvedeny některé odpory a kondenzátory, které nejsou v řadě, nebo které se již nevytřebí. Místo nich lze bez změny dalších součástek a beze změny funkce použít tyto součástky:

- R_1 TR 510, 39 Ω
- R_2 TR 151, 4,3 kΩ
- R_3 TR 151, 5,6 kΩ
- R_4 TR 151, 1,5 kΩ
- C_1 TC 475 nebo TC 477, kapacita je stejná.

Relé Re se v provedení RP 100 již nevytřebí, lze ho nahradit typem RP 102, 24 V, beze změny zapojení nebo funkce.

Samočinný vypínač TVP

Pomocí obvodu na obr. 1 můžeme zhotovit vypínač pro televizní přijímač, který samočinně vypne jakýkoli televizor po skončení programu (po vypnutí vysílače).

Obvod je ovládán záporným napětím, které se odebírá ze záporného pólu elektrolytického kondenzátoru C_{114} (U televizoru Orava 237. U jiných televizorů se získává ovládací napětí obdobně). Toto záporné napětí se vede přes odpor 0,27 MΩ na bázi tranzistoru T_1 . Na bázi tranzistoru se přivádí i kladné napětí přes odpor R_2 a proměnný odpor R . Záporné napětí udržuje tranzistor v nevodivém stavu, proto je tranzistor T_2 otevřen (dostává kladné předpětí přes odpor R_3) a relé má sepnuté kontakty.

Přestane-li vysílač vysílat, zmizí záporné napětí (odebírá se z obvodu AVC) na bázi prvního tranzistoru, ten se otevře a zavře T_2 . Kontakty relé odpadnou a přijímač se vypne (odpojí se přívod sítě).

Kontakty relé jsou připojeny paralelně k síťovému spínači přijímače – proto je třeba před sledováním zvoleného programu spínač televizoru sepnout. Tím se přepnou kontakty

Napájecí napětí pro obvod na obr. 1 odebíráme nejlépe z katody elektronky PCL85 (snímkový rozklad).

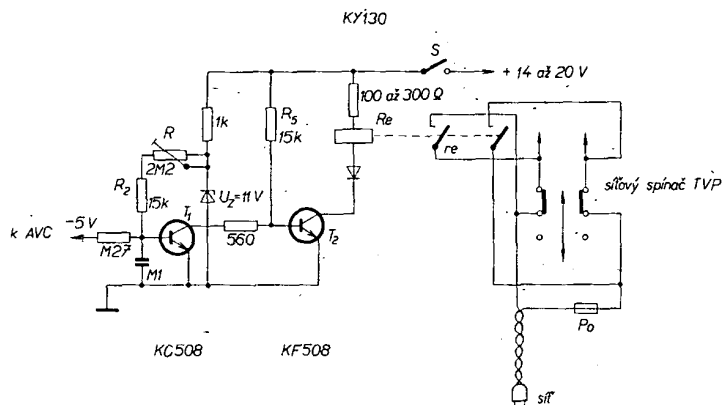
Tibor Németh

Automatizovaná telefonní volba

Firma Pyc TMC Ltd. (Velká Británie) zkonstruovala pomocné zařízení zvané Multicall. Číslo, která účastník nejčastěji používá, se uloží do paměti a volí se pak pouhým stisknutím tlačítka. Paměť má kapacitu 31, nebo 62 čísel až 21 místních. Volbu čísla lze opakovat tlačítkem „Nový pokus“. Volané číslo lze sledovat v kontrolním okénku. Přístroj je opatřen jednoduchým uzávěrem, který přeruší napájecí proud a znemožní tak používání telefonu nepovolanými osobami.

—sn—

Journal des télécommunications č. 5/1976

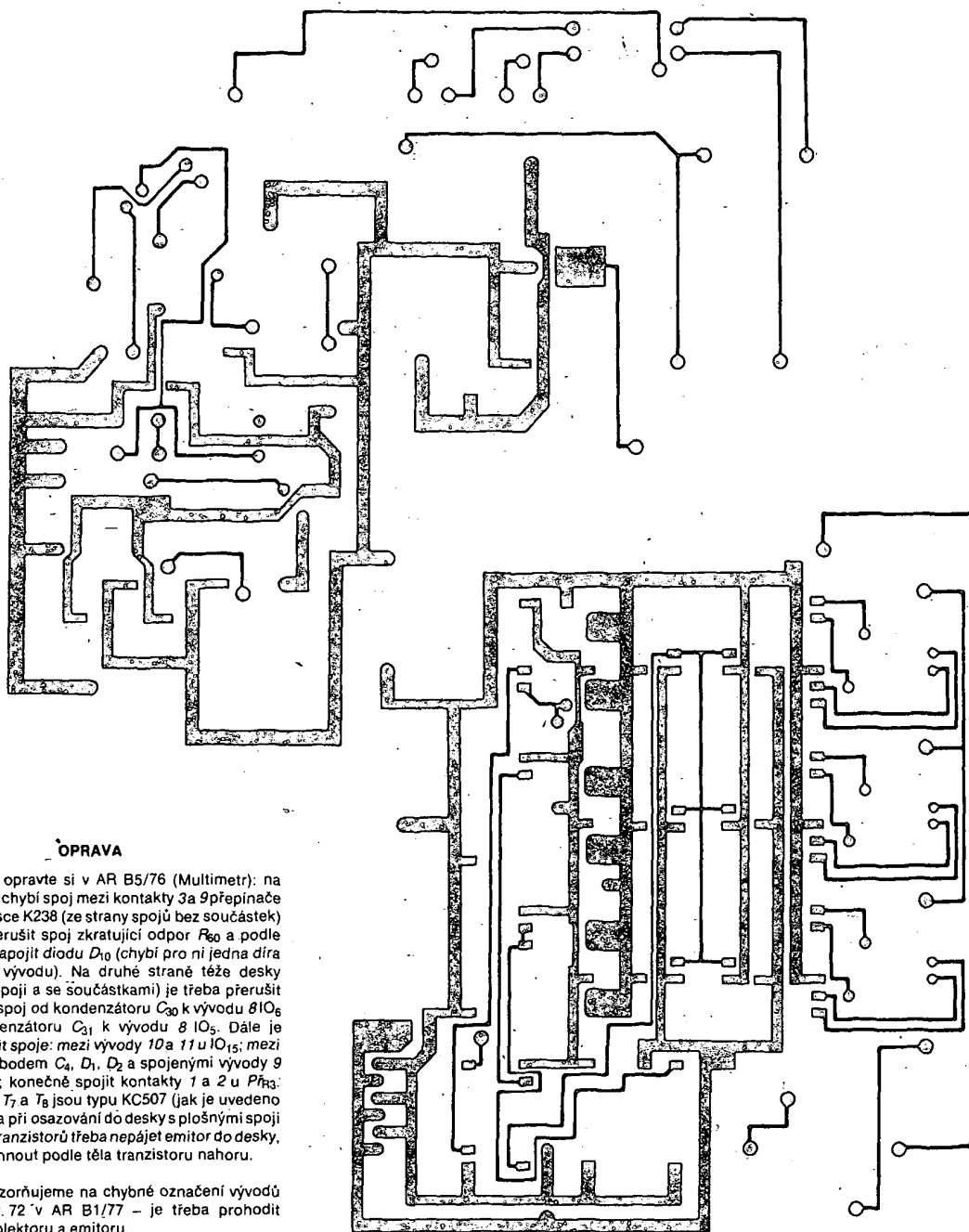


Obr. 1. Samočinný vypínač TVP. Relé má při 12 V odpor cívky 820 Ω

relé do polohy, v níž jsou sepnuté. Pak je přijímač v chodu, i když je síťový spínač televizoru vypnut, a to do té doby, dokud vysílá vysílač.

DESKA MULTIMETRU S OBOUSTRANNÝMI PLOŠNÝMI SPOJI

z AR B5/76



OPRAVA

Prosíme, opravte si v AR B5/76 (Multimetr): na desce K237 chybí spoj mezi kontakty 3a 9přepínače P_{F1} . Na desce K238 (ze strany spojů bez součástek) je třeba přerušit spoj zkratující odpor R_{60} a podle schématu zapojit diodu D_{10} (chybí pro ni jedna díra k zapájení vývodu). Na druhé straně téže desky (strana se spoji a se součástkami) je třeba přerušit tyto spoje: spoj od kondenzátoru C_{30} k vývodu $8IO_6$ a od kondenzátoru C_{31} k vývodu $8IO_5$. Dále je třeba doplnit spoje: mezi vývody $10a$ 11 u IO_{15} ; mezi společným bodem C_4 , D_1 , D_2 a spojenými vývody 9 a 10 u IO_{14} ; konečně spojit kontakty 1 a 2 u P_{H3} . Tranzistory T_7 a T_8 jsou typu KC507 (jak je uvedeno v rozpisce) a při osazování do desky s plošnými spoji je u těchto tranzistorů třeba napájet emitor do desky, pouze ho ohnout podle těla tranzistoru nahoru.

Dále upozorňujeme na chybné označení vývodů T_{15} na obr. 72 v AR B1/77 – je třeba prohodit označení kolektoru a emitoru.

Televizní hry na obrazovce

Americká firma MOS Technology dodává již delší dobu integrovaný obvod s typovým označením MPS7600.001, jímž je možno nejjednodušším způsobem realizovat čtyři základní hry na obrazovce televizoru včetně několika jejich variant. Stav utkání je současně indikován výraznými číslicemi na obrazovce. K integrovanému obvodu je nutno připojit pouze napájecí zdroj, přepínač volby hry, ovládací skříňku s potenciometrem a krystal s přesným kmitočtem pro zajištění signálu barvosného kmitočtu (NTSC), ne-

boť na barevném televizoru v příslušné normě je obraz barevný. Jedinou nevýhodou tohoto IO je, že je určen pro americkou normu s 525 řádky a kmitočtem snímkového rozkladu 60 Hz. Uvedená firma však připravuje ekvivalentní typ, určený pro evropskou televizní normu a barevnou soustavu PAL. Přibližná cena tohoto IO v USA je asi 12 dolarů.

-Lx-

Sluneční články v praxi

V poslední době se začaly používat sluneční články pro napájení malých elektronických přístrojů, jako jsou kupř. krystalem řízené náramkové hodinky nebo kapesní kalkulátory. K těmto účelům vyvinula firma

Ferranti destičkové sluneční články o základních rozměrech $12,5 \times 19$ mm s aktivní plochou 210 mm^2 . Napětí naprázdno při osvětlení 1000 lx je $0,35 \text{ V}$, zkratový proud při stejném osvětlení je 1 mA .

Články jsou sestavovány do větších ploch, pro kapesní kalkulátor je použito 18 článků, které při běžném kancelářském osvětlení nabíjejí vestavěný čtyřvoltový akumulátor proudem asi 1 mA . Za slunečního světla (asi $50\,000 \text{ lx}$) se nabíjecí proud zvětší až na 50 mA .

-Lx-

Nové kazety typu CC firmy AGFA

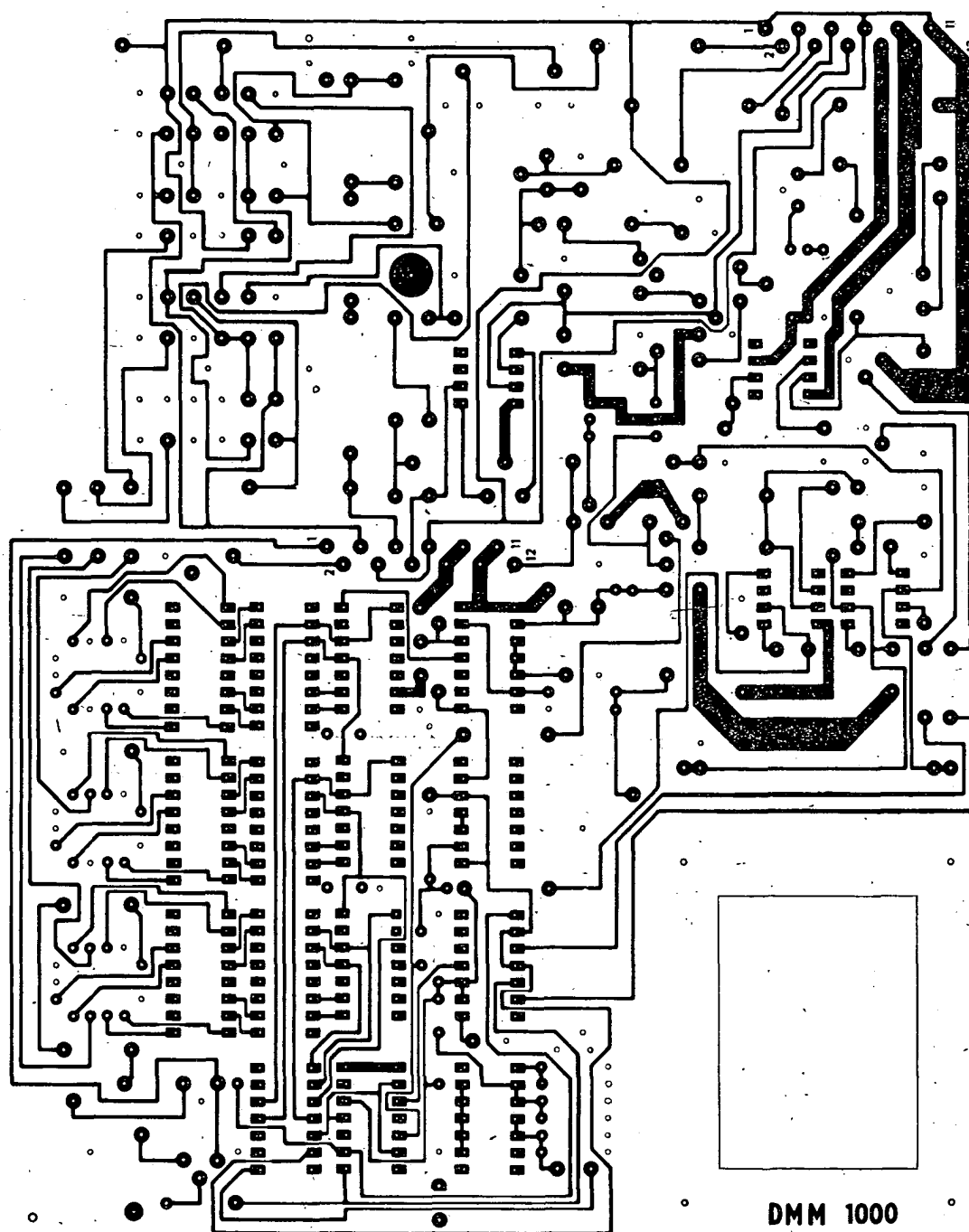
Pod typovým označením Agfa Carat ferum + chrom byla uvedena na trh nová

Protože na desce multimetru K238 (AR B5/76) je několik chyb, uveřejňujeme obrazec plošných spojů znovu – tentokrát je

obrazec ověřen praktickou stavbou multimetru.

Za chyby se omlouváme, přestože desku

kontrolovala jak redakce, tak i autor, nepodařilo se jim zabránit.



DMM 1000

kazeta určená pro nejvyšší nároky. Je vyráběna technikou dvou magnetických vrstev. Vnější tenká vrstvička z kysličníku chromu umožňuje kvalitnější záznam signálů vyšších a vysokých kmitočtů, zatímco základní vrstva kysličníku železa má optimální vlastnosti pro záznam signálů středních a nízkých kmitočtů.

Kazeta Agfa Carat ferrum + chrom je určena především pro magnetofony třídy Hi-Fi, i u standardních přístrojů však poskytuje výrazně lepší reprodukci. Při používání těchto záznamových materiálů u nových magnetofonů je nutno přepnout přepínač volby materiálu do polohy FeCr. U starších přístrojů doporučuje výrobce nahraovat v poloze Fe a reprodukovat v poloze Cr (pokud není ovšem přepínání automatické a neovlivnitelné). V takovém případě bude lépe vyhovovat poloha Fe jak pro záznam, tak i pro

reprodukcí. Speciálně pro přepisy z dlouhohrajících desek je firmou dodávána kazeta s označením C 48 (obdobu dřívější C 45 + 6).

-Lx-

Nový kazetový magnetofon s rozhlasovým přijímačem

Nový model firmy GRUNDIG, kombinace kazetového magnetofonu s rozhlasovým přijímačem C 5000 Automatic VAT, je vybaven novinkou, kterou je automatické prolínání starého a nového záznamu. Toto uspořádání je výhodné obzvláště tehdy, nahráváme-li různé pořady z rozhlasu, které jinak na sebe často skokově navazují. Dobu prolínání při začátku nebo na konci záznamu můžeme

regulovat rychlostí stlačení příslušného ovládacího prvku.

Přijímač má čtyři vlnové rozsahy, koncový zesilovač je tvořen integrovaným obvodem a má výstupní výkon 5 W při síťovém provozu. Přístroj je samozřejmě vybaven vestavným kondenzátorovým mikrofonem, lze k němu připojit také libovolný vnější zdroj akustického signálu.

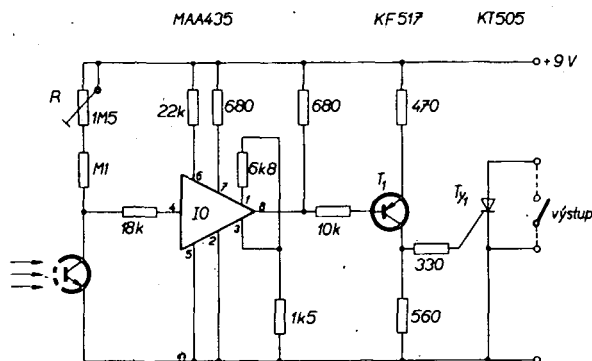
Síťový napáječ je vestavěn, lze však použít i šest malých monoblaňků nebo akumulátor, který je v přístroji automaticky dobíjen, popř. vnější stejnosměrný zdroj s napětím v rozmezí 9 až 16 V (autobaterie).

-Lx-

připojeny na rozvod 0 V, anody k žárovkám. Řídící napětí pro tyristory se přivádí na řídicí elektrody přes odpory 5,6 kΩ. Výstupy dekódery MH7442 se vedou přes diody na řídicí elektrody tak, aby při úrovni log. 0 byl příslušný tyristor v nevodivém stavu. Tak dosáhneme toho, že nepotřebné segmenty (žárovky) nebudou svítit (zhasnou).

Převodník na obr. 1 slouží k převodu kódu BCD na kód pro spínání výkonového sedmi-segmentového displeje. Odběr jednotlivých segmentů může být při napájecím napětí 220 V až 330 mA.

Číslo na displeji se vytvářejí zhašením jednotlivých segmentů (viz tabulka na obr. 1). Zhasínání, popř. rozsvěcování žárovek jednotlivých segmentů závisí na činnosti tyristorů T_{Y1} až T_{Y7} . Katody tyristorů jsou



Obr. 2. Fotoelektrický spínač s tyristorem

Obvod SN74100 slouží k zastavení činnosti celého obvodu, chceme-li převodník používat v digitálních stopkách.

Tibor Németh, Pavol Varga

Při fotografování je někdy třeba spouštět synchronně dva nebo několik fotoelektrických blesků. K tomu účelu slouží obvod na obr. 2. Zařízení pracuje samočinně při určitém zvětšení intenzity vnějšího osvětlení.

Jako snímač světla slouží fototranzistor KP101, který je připojen ke vstupu integrovaného obvodu tak, že při osvětlení jeho výstupní napětí zesílí I_O tak, aby se spolehlivě sepnul tranzistor T_1 . Sepne-li tranzistor, bude na řídící elektrodě tyristoru tak velké napětí, že se tyristor uvede do vodivého stavu. Svorky „výstup“ na obr. 2 lze pak použít přímo ke spínání dalšího blesku.

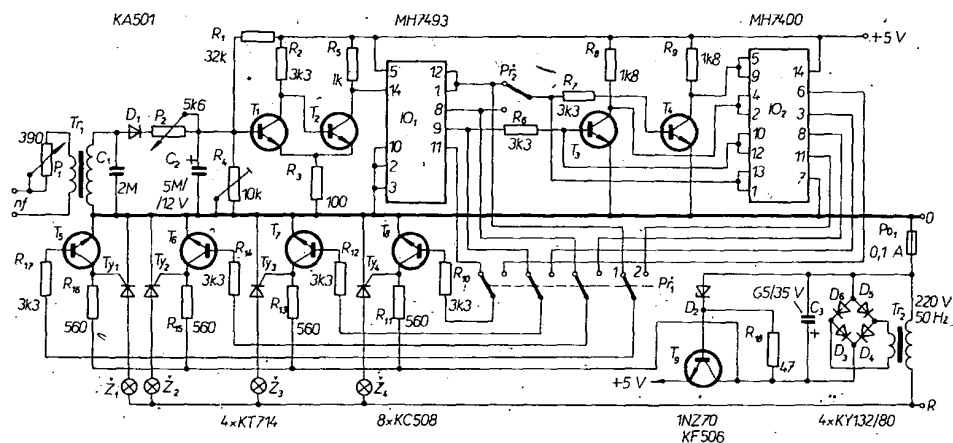
Proměnným odporem R volíme citlivost zapojení (tj. úroveň osvětlení, při níž sepne tyristor):

Tibor Németh

V AR 5/74 – RK 6/74 byl otištěn návod na stavbu adaptéru pro barevnou hudbu, kterým se rozsvěcují různé kombinace barevných žárovek v závislosti na rytmu hudby. Při stavbě zařízení jsem dospěl k různým změnám konstrukce, které přispívají k širšímu využití tohoto přístroje a zároveň odstraňují chyby ve schématu z RK 6/74 (neúplné zapojení zdroje a čítače MH7493). Celé zařízení umožňuje velmi efektivní optické doplnění hudby. Vhodnou konstrukcí panelu se žárovkami můžeme dosáhnout různých obrazců, které se zdanlivě pohybují v rytmu poslouchané hudby (obr. 3).

Princip činnosti

Na vstup adaptéru je přiváděn nízký signál, který odebíráme z výstupu pro reproduktory. Signál je veden přes oddělovací transformátor T_1 na tvarovač, z něhož vycházejí impulzy z oblastí hlubokých tónů, čímž získáme signál závislý na rytmu hudby. Tyto impulzy jsou přivedeny na vstup čítače (MH7493), na jehož čtyřech výstupech získáme 16 různých



Obr. 3. Adaptér pro barevnou hudbu

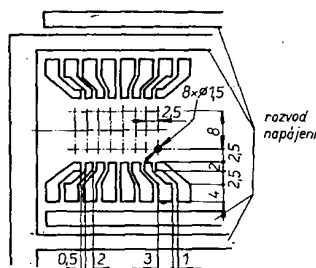
kombinaci. Přepínačem P_1 volíme, zda signál přivedeme přímo ke spínačům, anebo k dalšímu zpracování do dekodéru (T_1 , $MH7400$). Na výstupu dekodéru dostaneme signál, jímž lze přes spínače rozsvěcit postupně jednotlivé žárovky, čímž dosáhneme efektu pohybujících se obrázků. Spínače pracují inverzně – tj. žárovka svítí, není-li na vstupu spínače napětí a naopak. To je k činnosti dekodéru pro postupné rozsvěcení žárovek nutné. Přepínačem P_1 volíme tedy způsob činnosti: v poloze 1 získáme 16 různých se opakujících kombinací, přepnutím do polohy 2 se žárovky rozsvěčují postupně. Přepínač P_2 ovládá postupné rozsvěcování žárovek tak, že přepneme-li ho na výstup 8 čítače $MH7493$, budou se spínače překlapávat při každém druhém impulsu, což je vhodné pro velmi rychlé sklady.

Zapojení zdroje je běžné, napětí pro spínače je nestabilizované, aby se zbytečně nepřetěžoval T_0 . Potenciometrem P_1 řídíme úroveň vstupního napětí, potenciometrem P_2 měníme kmitočet, při němž se překlápějí spínače.

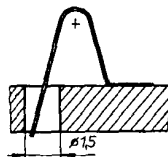
Vlastní konstrukce

Celé zařízení je postaveno na desce s plošnými spoji, kterou není těžké navrhnut. Vstupní transformátor má mít převod asi 1 : 4, může být použit i vhodný výstupní transformátor z rozhlasového přijímače, je však nutno zkontrolovat jeho izolaci. Použité tyristory dovolují při umístění na chladičích napájet žárovky do příkonu 500 W, pro větší výkony je vhodné použít triaky KT774. Konstrukce vlastního osvětlovacího panelu je ponechána na vkusu a možnostech konstruktéra. Celý adaptér by při správném zapojení měl pracovat na první zapojení. Odpojem R_2 nastavíme pracovní bod T_1 při provozu tak, aby se obvod přiklápel již při co nejmenším vstupním signálu. Při stavbě zařízení musíme dbát na to, že je galvanicky spojeno se sítí.

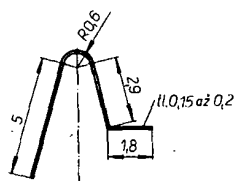
Dalibor Dědek



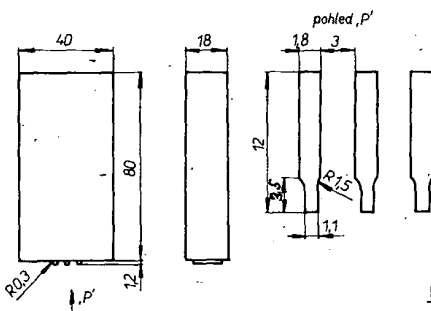
Obr. 1. Část desky s plošnými spoji.



Obr. 2. Pružný kontakt



Obr. 3. Umístění kontaktu na desce



Obr. 4. Razník

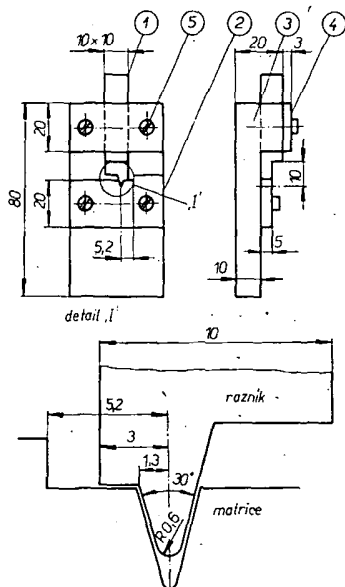
Zkušební deska

Každý amatér, který se soustavněji zabývá číslicovou technikou a nekopíruje jen odkoušená zapojení, je po čase postaven před problém, jak a na čem realizovat různá pokusná zapojení. Číslicové obvody je sice možno připojovat tak, že na jejich vývody připájíme prodlužovací vodiče, popř. je za-

pájíme do destičky jak bylo uvedeno v AR 3/74. Žádný z těchto způsobů mi však zcela nevyhovoval. První způsob je při složitějších zapojeních značně nepřehledný, u druhého není zajištěno bezpečné odpájení zapojeného obvodu. Zbývá sice ještě jedno řešení, které je po všech stránkách vyhovující: zakoupit 20 až 30 objimek, zapájet je do vhodné navržené desky (např. podle AR 10/75) a celý problém je vyřešen. Ovšem za cenu 400 až 500 Kčs, což jistě není zanedbatelný obnos.

Proto jsem navrhl a zhotovil zkušební desku vlastní konstrukce, která splňuje všechny požadavky tj. přehlednost, snadnou vyměnitelnost obvodů bez pájení a univerzální použití.

Na desce o rozměrech 146 x 260 mm je vytvořeno 24 otvorů podle obr. 1 (počet lze podle potřeby zmenšit nebo zvětšit). Mezi nimi jsou vedeny spoje pro přívod napájecího napětí. V každém otvoru je vyvrtáno 16 děr o \varnothing 1,5 mm, které slouží k zasunutí vývodů integrovaných obvodů. Do každé díry je vsunut pružný kontakt (obr. 2), který je druhou stranou připájen na odpovídající plošku na desce, jak je znázorněno na obr. 3. Po vyvrtání všech děr a připájení kontaktů vznikne deska, na níž jsou 24 nezávislé objímky, které lze libovolně propojovat. Upozorňuji, že pro výrobu této desky není vhodné používat kupřekrát (hnědy, neprůhledný), protože plošné spoje na něm vytvořené se již po druhém až třetím pájení odlepí od nosného materiálu. Nejvhodnější pro tento účel jsou desky laminátové (průsvitné). Kontaktní pružiny jsou zhotoveny z pérové bronzi tloušťky 0,2 mm. K výrobě těchto pružin, kterých jsem potřeboval 384, jsou nutné speciální pomocné nástroje, bez nichž nelze zaručit rozměrovou shodnost všech kontaktů. Pro vystřihování jsem si proto zhotovil trojitý razník podle obr. 4, který je nutno zakalit a funkční část přebrousit tak, aby vznikla ostrá řezná hrana. Kontakty lisujeme úderem kladiva na vhodné podlož-



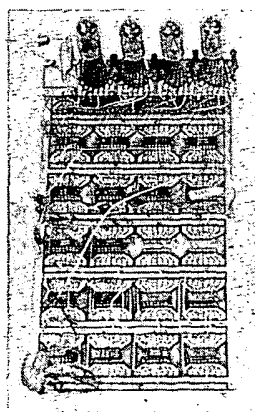
Obr. 5. Ohýbka

ce. Mně se nejlépe osvědčilo použít zbytek podlahové krytiny z PVC. (Tento způsob je ve strojírenství znám jako stříhání do gumy). Také na tvarování kontaktů je nutno zhotovit si přípravek podle obr. 5. Přípravek se skládá z rozníku 1, matrice 2, nosníku 3 a příložky 4.

Výstupek na matrici (rozměr 5,2 mm) tvoří doraz pro vkládání výstřížků. Kontakty tvarujeme stlačením rozníku 1 rukou a lehkým doklepnutím kladívkem.

Pro zaručení minimálních přechodových odporů, které by se po delší době vlivem oxidace zvětšovaly, jsou kontakty chemicky postríbrněny v roztoku následujícího složení:

dusičnan stříbrný	7,5 g
vodní roztok amoniaku	75 g
síran sodný	100 g
voda	do 1 l.



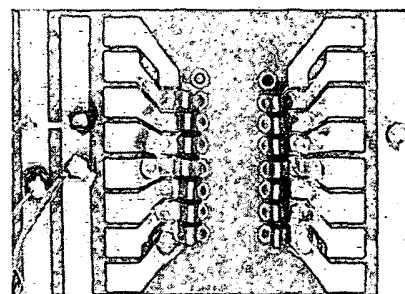
Obr. 6. Čítač sestavený na pokusné desce

Pracuje se při teplotě 20 až 30 °C max. 1 minutu.

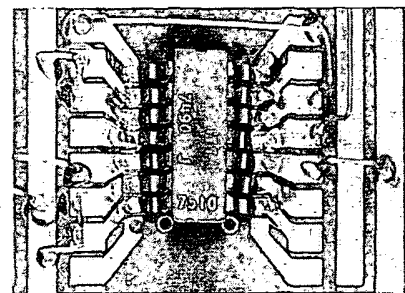
Připájení kontaktů na desku vyžaduje trochu trpělivosti. Je nutno pracovat pečlivě a čistě, protože mezery mezi kontakty jsou malé a snadno může dojít k nežádoucímu spojení dvou sousedních kontaktů zateklou pájkou. Před použitím doporučuji zkontrolovat vzájemnou izolaci jednotlivých kontaktů ohmmetrem.

Desku je nutno zhotovit fotografickou cestou, přičemž pro díry o \varnothing 1,5 mm vytvoříme na obrazci značky o \varnothing asi 1 mm, do kterých pak díry vyvrtáme. Tím se vyhneme pracnému rýsování. Protože kontaktní pružiny po zapájení přecházejí na zadní stranu desky, jak je patrné z obr. 2, jsou na desku zezadu přinýtovány tři pásky tloušťky 1,5 až 2 mm, které desku oddělí od podložky.

Hotová deska, na níž je sestaven funkční vzorek čítače je na obr. 6 (digitrony jsou na pomocné desce), detail jednoho integrova-



Obr. 7. Kontaktní pole pro integrovaný obvod



Obr. 8. Zasunutý integrovaný obvod

ného obvodu a jeho kontaktního pole je na obr. 7 a 8.

Jak z popisu vyplývá, je zhotovení desky poměrně náročné na možnosti průměrného amatéra. Pokud by se ovšem její výroby ujala některá vhodně vybavená ZO Svazarmu a prodávala hotové desky za přijatelnou cenu, pomohla by mnoha amatérům vyřešit problém „jak začít s číslicovou technikou“.

Jar. Novotný

Baterie FENOX, nový typ baterií firmy VARTA s větší kapacitou

V celém světě se hledají nové materiály a nové technologické pochody, které by umožnily získat větší množství energie z baterií co nejmenších rozměrů. Jednou z firem, která se významně podílí na nově získaných zkušenostech, je i firma VARTA.

Jedním z jejich nejnovějších výrobků jsou baterie, které byly nazvány FENOX. Základními materiály k výrobě těchto baterií jsou železo a nikl. Vývoj těchto baterií byl velmi rychlý také díky tomu, že se na něm (finančně) podílelo i ministerstvo výzkumu a technologie.

Jak úspěšná je snaha po co největší energii na jednotku objemu, vyplývá z následujícího přehledu: zatímco v roce 1970 dosáhla VARTA u olovených akumulátorů „výtežnosti“ asi 25 Wh/kg, v roce 1976 to bylo již asi 40 Wh/kg. Tato snaha pak úzce souvisí s očekávaným nástupem elektromobilů do městského provozu.

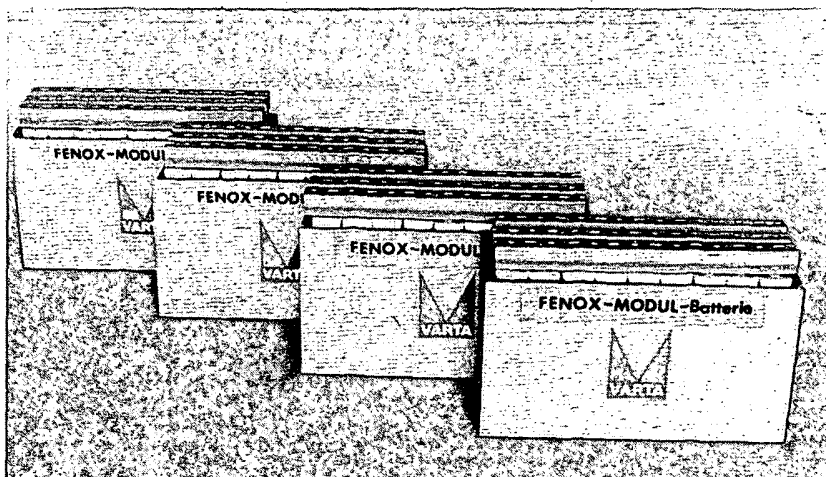
Baterie FENOX byly poprvé předvedeny na čtvrtém mezinárodním sympoziu elektromobilů v Düsseldorfu. Prototyp baterie měl při napětí 144 V kapacitu 50 Ah (obr. 1). Zajímavé na těchto bateriích je i to, že dosáhnou po vybití plné kapacity již po

pětihodinovém nabíjení. „Výtežnost“ baterií FENOX je asi 48 Wh/kg, což je opět asi o 20 % lepší než u dosud nejlepších olovených akumulátorů. Očekává se, že baterie bude mít stejnou dlouhou dobu života jako běžné olovené akumulátory. Cílem dalšího vývoje je baterie s „výtežností“ 65 až 70 Wh/

/kg. Vzhledem k pokroku, jakého bylo dosaženo v minulých letech, je tento cíl (i když zdánlivě velmi nesnadný a prakticky neuskutečnitelný) zřejmě zcela reálný.

Aktuelle Presseinformationen der Varta-Batterie AG

—Mi—



Obr. 1. Nové olovené akumulátory VARTA-FENOX Modul Batterie

Městské elektromobily

Firma Varta se významným podílem zúčastňuje na vývoji a zkouškách elektromobilů pro městský provoz, neboť spolupracuje na vývoji asi 40 různých elektromobilů, pro něž zajišťuje know-how, baterie a nabíječe.

Verejnosti byly již představeny tyto vozy: Vanguard – dvousedadlový elektromobil s maximální rychlostí asi 90 km/h s dojezdem 90 km (obr. 1); Delcar 1000 S firmy Zagato, dvousedadlový vůz s dojezdem asi 80 km/h a s maximální rychlostí 48 km/h (obr. 2); Enfield 8000, dvousedadlový elektromobil

s dojezdem asi 70 km a s maximální rychlostí asi 64 km/h;

Vespa Elektrocar formy Piaggio, dvousedadlový elektromobil s dojezdem asi 80 km a s maximální rychlostí 45 km/h, vůz může mít náklad až 458 kg;

Titan firmy Cushman, který může vézt až čtyři osoby rychlostí asi 20 km/h do vzdálenosti 70 km;

Melex, dvousedadlový vůz polské výroby (lze upravit i pro čtyři osoby) s maximální rychlostí 25 km/h a s dojezdem 90 km; a v poslední době přibývají další.

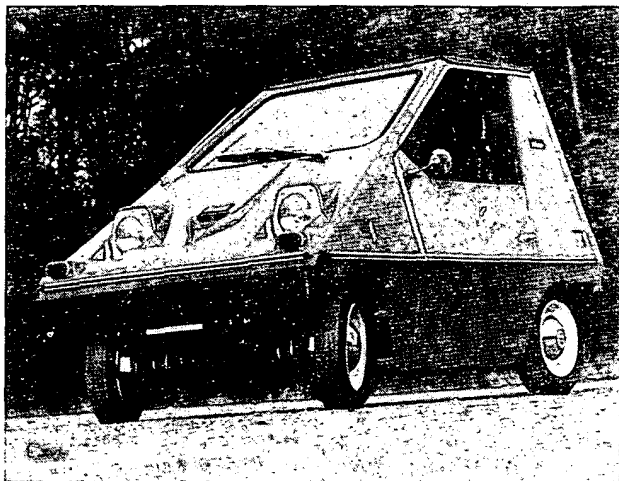
Všechna uvedená vozidla jsou vybavena bateriemi Varta běžné výroby (6 V/220 Ah).

nebo nově vyvinutými bateriemi typu Modul L 800 V 3 s napětím 6 V a kapacitou 240 Ah. Tento nový typ baterií vyvinula firma speciálně pro elektromobily a hodlá ho vyrábět sériově.

Vanguard Citicar a Delcar 1000 S italské firmy Zagato mají karosérie z plastických hmot, mají hmotnost asi 600 kg, výkon motoru je 2,6, popř. 2 kW. Pro zajímavost: baterie mají hmotnost 240 kg, změny rychlosti se u většiny vozů dosahuje paralelně sériovým řazením jednotlivých článků baterií s předřadnými odpory.

plus + minus Varta

–Mi–



Obr. 1. Elektromobil Vanguard Citicar (USA)



Obr. 2. Elektromobil Delcar firmy Zagato (Itálie)

VYŘIZUJEME ZÁSILKOVÝ PRODEJ NA DOBÍRKU

všech objednávek

od obyvatelstva i organizací v ČSSR, které došly přímo na naši prodejnu, nebo prostřednictvím n. p. TESLA ROŽNOV a TESLA LANŠKROUN, v sortimentu:

VAKUOVÁ TECHNIKA, polovodičové prvky, integrované obvody, hybridní integrované obvody, displeje a svítící diody;

PŘÍRUČNÍ KATALOGY, konstrukční katalogy a obchodně technická dokumentace;

SERVISNÍ A TECHNICKÁ DOKUMENTACE na všechny finální výrobky spotřební elektroniky TESLA, pokud je má prodejna na skladě;

KOMPLETY SOUČÁSTEK včetně desek s plošnými spoji podle návodů na zařízení, publikovaných v časopise AMATÉRSKÉ RADIO, řada A a B, pokud je tak v daném článku uvedeno. Jednotlivé součástky prodáváme při osobním odběru přímo v prodejně;

OSTATNÍ SORTIMENT zboží zasláme na dobírku jen tehdy, má-li prodejna volnou pracovní kapacitu. Nevyřízené objednávky postoupíme ZÁSILKOVÉ SLUŽBĚ TESLA, UHERSKÝ BROD, PSČ 688 19, Za dolním kostelem 847.

ZÁJEMCE Z PARDUBIC A OKOLÍ ZVEME K OSOBNÍ NÁVŠTĚVĚ naší prodejny. Ochotně předvedeme veškeré zboží – od televizorů přes gramofony, magnetofony a další finální výrobky až po drobný sortiment pro radioamatéry, kutily i profesionály – ti všichni mají možnost pohodlného výběru podle vzorkovníků!

PORADENSKÁ SLUŽBA AMATÉRŮM I ORGANIZACÍM! PŘEZKUŠOVÁNÍ VÝROBKŮ TĚŽ PŘED ZÁKAZNÍKEM PŘI PRODEJI! DŮKLADNÉ ZAHŮŘOVÁNÍ TELEVIZORŮ PŘED JEJICH PRODEJEM!

NAŠE SPECIALIZACE A PŘÍMÉ DODÁVKY: elektronické měřicí přístroje tuzemské i z dovozu podle vzorků n. p. TESLA BRNO, polovodičové prvky a vakuová technika podle vzorků n. p. TESLA ROŽNOV, součástky pro elektroniku podle vzorků n. p. TESLA LANŠKROUN.

NAŠE ADRESA:

značková prodejna TESLA, Pardubice PSČ 530 02, Palackého 580.

služby
PARDUBICKÉ
PRODEJNY TESLA

Reproduktory

Mikrofony

Zesilovače

Konektory

Polovodiče

Elektronky

Odpory

Kondenzátory

Televizní antény

Speciální prodejny

RADIOAMATÉR

PRAHA 1, Žitná 7
PRAHA 1, Na poříčí 44



DOMÁCÍ POTŘEBY
PRAHA